This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO
Y TELEFÓNICO
(C.C.I.T.T.)

IV ASAMBLEA PLENARIA

MAR DEL PLATA, 23 DE SEPTIEMBRE - 25 DE OCTUBRE DE 1968

LIBRO BLANCO

TOMO VI

Señalización y conmutación telefónicas

Publicado por la
UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
1969

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO
Y TELEFÓNICO
(C.C.I.T.T.)

IV ASAMBLEA PLENARIA

MAR DEL PLATA, 23 DE SEPTIEMBRE - 25 DE OCTUBRE DE 1968

LIBRO BLANCO

TOMO VI

Señalización y conmutación telefónicas

Publicado por la
UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
1969

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(C.C.I.T.T.)

IV A S A M B L E A P L E N A R I A

MAR DEL PLATA, 23 DE SEPTIEMBRE - 25 DE OCTUBRE DE 1968

L I B R O B L A N C O

TOMO VI

Señalización y conmutación telefónicas

RECOMENDACIONES DE LA SERIE Q - PARTES I A XVI

CUESTIONES (COMISIONES DE ESTUDIO XI Y XIII)

PARTE DOCUMENTAL

Publicado por la

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

1969

CONTENIDO DE LOS LIBROS DEL C.C.I.T.T.

EN VIGOR DESPUÉS DE LA IV ASAMBLEA PLENARIA (1968)

Libro Blanco

Tomo I
- Actas e Informes de la IV Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T.
- Resoluciones y Ruegos formulados por el C.C.I.T.T.
- Cuadro general de las Comisiones de estudio y Grupos de trabajo para el periodo 1968-1972
- Cuadro recapitulativo de las Cuestiones en estudio durante el periodo 1968-1972
- Texto de las Recomendaciones (serie A) relativas a la organización de los trabajos del C.C.I.T.T.
- Texto de las Recomendaciones (serie B) y Cuestiones (Comisión de estudio VII) relativas a los medios de expresión

Tomo II-A
- Recomendaciones (serie D) y Cuestiones (Comisión de estudio III) relativas al arriendo de circuitos
- Recomendaciones (serie E) y Cuestiones (Comisión de estudio II) relativas a la explotación y tarificación telefónicas

Tomo II-B
- Recomendaciones (serie F) y Cuestiones (Comisión de estudio I) relativas a la explotación y tarificación telegráficas

Tomo III
- Recomendaciones (series G, H y J) y Cuestiones (Comisiones de estudio XV, XVI, especial C y especial D), relativas a la transmisión en línea

Tomo IV
- Recomendaciones (series M y N) y Cuestiones (Comisión de estudio IV) relativas a la mantenencia de las líneas, circuitos y cadenas de circuitos internacionales

Tomo V
- Recomendaciones (serie P) y Cuestiones (Comisión de estudio XII) relativas a la calidad de la transmisión telefónica y a los aparatos telefónicos

Tomo VI
- Recomendaciones (serie Q) y Cuestiones (Comisiones de estudio XI y XIII) relativas a la señalización y conmutación telefónicas

Tomo VII
- Recomendaciones (series R, S, T y U) y Cuestiones (Comisiones de estudio VIII, IX, X y XIV) relativas a la técnica telegráfica

Tomo VIII - Recomendaciones (serie V) y Cuestiones (Comisión de estudio especial A) relativas a la transmisión de datos

Tomo IX - Recomendaciones (serie K) y Cuestiones (Comisión de estudio V) relativas a la protección contra las perturbaciones

- Recomendaciones (serie L) y Cuestiones (Comisión de estudio VI) relativas a la protección de las cubiertas de cable y de los postes.

Cada tomo contiene los extractos de las contribuciones que sobre la materia de que se trata se han recibido y cuya publicación se ha considerado de utilidad en razón del interés que presentan.

ÍNDICE

RECOMENDACIONES

PARTE I

Señalización en el servicio manual internacional

	Recomendaciones
Capítulo I - Utilización de receptores de señales adecuados para la explotación manual	Q.1
Capítulo II - Utilización en explotación manual de receptores de señales previstos para la explotación semiautomática o automática	Q.2

PARTE II

Recomendaciones generales sobre señalización y conmutación en los servicios semiautomático y automático

Capítulo I - Recomendaciones fundamentales del C.C.I.T.T. sobre la explotación internacional semiautomática y automática	Q.5/Q.7
Capítulo II - Plan de numeración y procedimientos de selección en la explotación internacional	Q.10/Q.11
Capítulo III - Plan de encaminamiento para el servicio internacional	Q.12/Q.13
Capítulo IV - Recomendaciones generales relativas a los sistemas de señalización y de conmutación (nacionales e internacionales)	Q.15/Q.32
Capítulo V - Tonos para los sistemas nacionales de señalización	Q.35
Capítulo VI - Condiciones y características de transmisión para las comunicaciones telefónicas internacionales	Q.40/Q.45

Índice

PARTE III

Establecimiento de las cuentas internacionales en el servicio internacional automático

	Recomendaciones
Capítulo I - Contabilidad en el servicio internacional automático	Q.50
Capítulo II - Problemas técnicos fundamentales relativos a la medición y registro de la duración de las conferencias	Q.51
Capítulo III - Dispositivos de medida y de registro de la duración de las conferencias	Q.52

PARTE IV

Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	Q.60/Q.63

PARTE V

Principios rectores de la mantenencia en el servicio automático internacional

Capítulo I - Definiciones relativas a la organización de la mantenencia	Q.70
Capítulo II - Reglas generales para la organización de la mantenencia en el servicio automático internacional	Q.71
Capítulo III - Centro de Coordinación del Servicio Internacional (C.C.S.I.).	Q.72
Capítulo IV - Mantenencia preventiva	Q.73
Capítulo V - Métodos de comunicación de las averías en la mantenencia internacional	Q.74/Q.75
Capítulo VI - Organización de pruebas y mediciones periódicas de mantenencia de la señalización y conmutación	Q.76/Q.78

Índice

PARTE VI

Previsión de los medios para el despacho del tráfico

		Recomendaciones
Capítulo I	- Medición y registro del tráfico	Q.80/Q.81
Capítulo II	- Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	Q.85
Capítulo III	- Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	Q.87/Q.89
Capítulo IV	- Calidad de servicio	Q.95/Q.96

ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS INTERNACIONALES NORMALIZADOS DE SEÑALIZACIÓN Y DE CONMUTACIÓN

PARTE VII

Cláusulas aplicables a los sistemas normalizados del C.C.I.T.T.

Capítulo I	- Consideraciones generales - Cláusulas aplicables a todos los sistemas normalizados del C.C.I.T.T.	Q.101/Q.109
Capítulo II	- Cláusulas de transmisión relativas a la señalización	Q.112/Q.114
Capítulo III	- Control de los supresores de eco	Q.115
Capítulo IV	- Condiciones anormales	Q.116/Q.118

PARTE VIII

Sistema de señalización N.° 3 . . . . . Q.119

PARTE IX

Sistema de señalización N.° 4

Capítulo I	- Definición y función de las señales . . .	Q.120
Capítulo II	- Código de señales	Q.121
Capítulo III	- Transmisor de señales y receptor de señales	Q.122/Q.123

Índice

		Recomendaciones
Capítulo IV	- Cláusulas relativas a la conmutación	Q.124/Q.131
Capítulo V	- Dispositivos de prueba	Q.133/Q.139
Anexos	- Anexo 1: Sucesión de las señales	
	Anexo 2: Descripción de las operaciones correspondientes a las diferentes condiciones normales y anormales que pueden producirse en el establecimiento de una comunicación	

PARTE X

Sistema de señalización N.° 5

Introducción	- Principios del sistema de señalización N.° 5	
Capítulo I	- Definición y función de las señales . .	Q.140
Capítulo II	- Señalización en línea	Q.141/Q.146
Capítulo III	- Señalización entre registradores	Q.151/Q.157
Capítulo IV	- Métodos manuales de prueba del sistema de señalización N.° 5	Q.161/Q.164
Anexos	- Anexo 1: Sucesión de las señales . . .	
	Anexo 2: Descripción de las operaciones correspondientes a las diferentes condiciones normales y anormales que pueden producirse en el establecimiento de una comunicación	

PARTE XI

Interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5

Interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5		Q.180
Anexos	- Anexo 1: Sucesión de las señales en el interfuncionamiento sistema N.° 4 - sistema N.° 5	
	Anexo 2: Sucesión de las señales en el interfuncionamiento sistema N.° 5 - sistema N.° 4	

Índice

PARTE XII

Sistema de señalización N.° 5 bis

		Recomendaciones
Introducción	- Principios del sistema de señalización N.° 5 bis	
Capítulo I	- Definición y función de las señales	Q.200
Capítulo II	- Señalización de línea	Q.201/Q.202
Capítulo III	- Señalización entre registradores . .	Q.211/Q.218
Capítulo IV	- Métodos manuales de pruebas	Q.221
Anexo	- Sucesión de las señales	

PARTE XIII

Interfuncionamiento del sistema N.° 5 bis con los sistemas N.° 4 y N.° 5 . . . . . Q.230/Q.232

PARTE XIV

Sistema de señalización N.° 6

Introducción		
Capítulo I	- Descripción funcional del sistema de señalización	Q.251/Q.253
Capítulo II	- Definición y funciones de las señales	Q.254/Q.256
Capítulo III	- Formato y códigos de las unidades de señalización	Q.257/Q.259
Capítulo IV	- Procedimientos de señalización	Q.261/Q.268
Capítulo V	- Pruebas de continuidad del circuito de conversación	Q.271
Capítulo VI	- Enlace de señalización	Q.272/Q.279
Capítulo VII	- Características del tráfico de señalización	Q.285/Q.287
Capítulo VIII	- Medidas de seguridad	Q.291/Q.293
Capítulo IX	- Pruebas y mantenencia	Q.295
	Repertorio de los términos utilizados a propósito del sistema de señalización N.° 6	
Anexo	- Sucesión de las señales	

Índice

PARTE XV

Recomendaciones

Sistema de señalización R.1

Introducción

Capítulo I - Definición y funciones de las señales Q.310

Capítulo II - Señalización de línea Q.311/Q.316

Capítulo III - Señalización entre registradores . . . Q.317/Q.323

Capítulo IV - Métodos de prueba del sistema de señalización R.1 . . . . . Q.324/Q.328

Capítulo V - Interfuncionamiento Q.329

Anexo

PARTE XVI

Sistema de señalización R.2

Principios del sistema de señalización

Capítulo I - Definición y función de las señales Q.350

Capítulo II - Señalización en línea Q.351/Q.355

Capítulo III - Protección del sistema R.2 contra los efectos de las interrupciones de los canales de señalización Q.356/Q.359

Capítulo IV - Señalización entre registradores . . . Q.361/Q.370

Capítulo V - Interfuncionamiento Q.380

CUESTIONES

Cuestiones de la Comisión de estudio XI (señalización y conmutación telefónicas)

Cuestiones de la Comisión de estudio XIII (Explotación telefónica automática)

PARTE DOCUMENTAL

Para los textos de los suplementos véanse las ediciones inglesa o francesa

Índice alfabético

LISTA DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE Q

(Tomo VI del Libro Blanco)

Servicio manual

REC. Q.1 Utilización de receptores de señales adecuados para la explotación manual

REC. Q.2 Utilización en explotación manual de receptores de señales previstos para la explotación semiautomática o automática

.....

Recomendaciones generales

REC. Q.5 Interés que presenta la explotación semiautomática en el servicio telefónico internacional

REC. Q.6 Interés que presenta la explotación internacional automática

REC. Q.7 Sistemas de señalización que deben emplearse en la explotación telefónica internacional automática y semiautomática

.....

REC. Q.10 Definiciones relativas a los planes de numeración nacionales y al plan de numeración internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 160 en la serie E (Explotación telefónica, Tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.11 Procedimientos de numeración y de selección en la explotación internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 161 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.12 Sobrecarga - Encaminamiento alternativo - Reencaminamiento - Repetición automática de las tentativas
(Esta Recomendación figura también con el número 170 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.13 Plan de encaminamiento internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 171 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.15 Potencia media nominal de las señales en la hora cargada.
(Esta Recomendación figura también con el número 223 en la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.16 Valor máximo admisible del nivel absoluto de potencia de un impulso de señalización
(Esta Recomendación figura también con el número 224 en la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

REC. Q.20 Comparación de las ventajas de los sistemas "en la banda" y "fuera de banda"

REC. Q.21 Sistemas recomendados para la señalización "fuera de banda"

REC. Q.22 Frecuencias que han de utilizarse para la señalización en la banda de frecuencias vocales

REC. Q.23 Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado

.....

REC. Q.25 Dispositivos de corte y tiempos de identificación de las señales en los sistemas de señalización "en la banda"

REC. Q.26 Acceso directo a la red internacional desde la red nacional

REC. Q.27 Transmisión de la señal de respuesta

REC. Q.28 Determinación, en servicio automático, del momento en que contesta el abonado solicitado

REC. Q.29 Causas de ruido y reducción del ruido de circuito en las centrales telefónicas

REC. Q.30 Medidas para mejorar la seguridad de funcionamiento de los contactos en los circuitos de conversación

REC. Q.31 Ruido en una central automática nacional de cuatro hilos

REC. Q.32 Reducción, por métodos de conmutación, de los riesgos de inestabilidad

.....

REC. Q.35 Características del tono de llamada, del tono de ocupado, del tono de congestión, del tono especial de información y del tono de aviso

.....

REC. Q.40 El nuevo plan de transmisión
(Extraída de la Recomendación 101 de la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco)

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.41 Tiempo medio de propagación en una sola dirección
(Extraída de la Recomendación 114 de la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco))

REC. Q.42 Estabilidad y ecos. Supresores de ecos
(Extraída de la Recomendación 131 de la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco))

REC. Q.43 Niveles relativos de atenuación
(Esta Recomendación figura también con el número 141 en la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.))

REC. Q.44 Distorsión de atenuación

REC. Q.45 Características de transmisión de un centro internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 142 en la serie G (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

Cuentas internacionales

REC. Q.50 Contabilidad en el servicio telefónico automático
(Esta Recomendación figura también con el número 280 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.51 Problemas técnicos fundamentales relativos a la medición y registro de la duración de las conferencias

REC. Q.52 Dispositivos de medida y de registro de la duración de las conferencias

.....

Control del servicio

REC. Q.60 Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 420 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.60 bis Observación de la calidad de servicio
(Esta Recomendación figura también con el número 421 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.61 Observación de la calidad del servicio telefónico internacional de salida
(Esta Recomendación figura también con el número 422 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.62 Observación del tráfico establecido por las operadoras
(Esta Recomendación figura también con el número 423 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.63 Llamadas de prueba
(Esta Recomendación figura también con el número 424 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

Mantenencia de los circuitos automáticos

REC. Q.70 Definiciones relativas a la organización de la mantenencia
(Esta Recomendación figura también con el número 70 en la serie M (Mantenencia, tomo IV del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.71 Reglas generales para la organización de la mantenencia en el servicio automático internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 71 en la serie M (Mantenencia, tomo IV del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.72 Centro de coordinación del Servicio Internacional (C.C.S.I.)
(Esta Recomendación figura también con el número 72 en la serie M (Mantenencia, tomo IV del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.73 Mantenencia preventiva
(Esta Recomendación figura también con el número 73 en la serie M (Mantenencia, tomo IV del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.74 Métodos de comunicación de las averías en la mantenencia internacional
(Esta Recomendación figura también con el número 74 en la serie M (Mantenencia, tomo IV del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.75 Puntos de acceso que han de preverse para las pruebas

REC. Q.76 Organización de pruebas y mediciones periódicas de mantenencia de la señalización y conmutación. Consideraciones generales

REC. Q.77 Periodicidad de las pruebas y mediciones de mantenencia de la señalización y conmutación

REC. Q.78 Principios rectores de la organización general de la mantenencia en el Centro internacional de mantenencia de la conmutación

.....

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

Previsión de los medios para el despacho del tráfico

REC. Q.80 Medición de la intensidad del tráfico
(Esta Recomendación figura también con el número 500 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.81 Dispositivos para el registro automático del tráfico
(Esta Recomendación figura también con el número 501 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

REC. Q.85 Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual
(Esta Recomendación figura también con el número 510 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

REC. Q.87 Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y/o semiautomática (sin posibilidad de sobrecarga)
(Esta Recomendación figura también con el número 520 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.88 Cálculo del número de circuitos de un grupo utilizado para cursar el tráfico de sobrecarga
(Esta Recomendación figura también con el número 521 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.89 Número de circuitos en un grupo de gran utilización
(Esta Recomendación figura también con el número 522 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

REC. Q.95 Calidad global de despacho del tráfico de la parte internacional de una comunicación
(Esta Recomendación figura también con el número 540 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

REC. Q.96 Reducción admisible del número de circuitos de una vía de última elección en caso de avería
(Esta Recomendación figura también con el número 541 en la serie E (Explotación telefónica, tomo II-A del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.)

.....

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

Cláusulas aplicables a los sistemas normalizados del C.C.I.T.T.

REC. Q.101 Facilidades previstas para el servicio internacional semiautomático

REC. Q.102 Facilidades previstas para el servicio internacional automático

REC. Q.103 Numeración utilizada

REC. Q.104 Cifra de idioma o cifra de discriminación

REC. Q.105 Número nacional (significativo)

REC. Q.106 Señal de fin de envío

REC. Q.107 Orden de transmisión de las señales numéricas (o de dirección)

REC. Q.108 Explotación unidireccional o bidireccional de los circuitos internacionales

REC. Q.109 Transmisión de la señal de respuesta en los centros internacionales

.....

REC. Q.112 Nivel de las señales y sensibilidad de los receptores de señales

REC. Q.113 Inserción en el circuito de receptores de señales

REC. Q.114 Especificaciones tipo relativas a los transmisores y receptores de señales

REC. Q.115 Control de los supresores de eco

REC. Q.116 Indicaciones dadas a la operadora de salida o al abonado solicitante en caso de anomalías

REC. Q.117 Alarmas dadas al personal técnico y medidas que han de tomarse en caso de averías

REC. Q.118 Condiciones especiales de liberación

Sistema N.° 3

REC. Q.119 Sistema de señalización N.° 3

Sistema N.° 4

REC. Q.120 Definición y función de las señales

REC. Q.121 Código de señales

REC. Q.122 Transmisor de señales

REC. Q.123 Receptor de señales

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.124 Dispositivos de corte

REC. Q.125 Velocidad de conmutación en un centro internacional

REC. Q.126 Análisis y transferencia de la información de numeración

REC. Q.127 Liberación de los registradores

REC. Q.128 Paso del circuito a la posición de conferencia

REC. Q.129 Duración máxima de una señal de bloqueo

REC. Q.130 Medidas especiales que han de adoptarse en caso de anomalía en la sucesión de las señales

REC. Q.131 Condiciones anormales de liberación de un registro de salida que entrañan la liberación del circuito internacional

.....

REC. Q.133 Numeración para acceder a los dispositivos automáticos de medida y de prueba

REC. Q.134 Dispositivos para la prueba sistemática de los órganos

REC. Q.135 Principios de los dispositivos de pruebas rápidas de transmisión

REC. Q.136 Mediciones de transmisión en bucle

REC. Q.137 Equipo automático de prueba

REC. Q.138 Aparatos para la verificación del equipo y la medición de las señales

REC. Q.139 Pruebas manuales

Sistema N.° 5

REC. Q.140 Definición y función de las señales

REC. Q.141 Código de señales de línea

REC. Q.142 Toma simultánea en explotación bidireccional

REC. Q.143 Transmisor de señales de línea

REC. Q.144 Receptor de señales de línea

REC. Q.145 Dispositivos de corte

REC. Q.146 Velocidad de conmutación en los centros internacionales

.....

REC. Q.151 Código de señalización entre registradores

REC. Q.152 Condiciones de fin de numeración - Disposiciones adoptadas en los registradores en relación con la señal ST (fin de numeración)

REC. Q.153 Transmisor de señales multifrecuencia

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.154 Receptor de señales multifrecuencia

REC. Q.155 Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento·

REC. Q.156 Liberación de los registradores

REC. Q.157 Paso a la posición de conferencia

.....

REC. Q.161 Disposiciones generales relativas a pruebas manuales

REC. Q.162 Pruebas sistemáticas de los órganos (mantenencia local)

REC. Q.163 Pruebas manuales

REC. Q.164 Aparatos de prueba para la verificación del equipo y la medición de las señales

.....

Interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5

REC. Q.180 Interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5

.....

Sistema N.° 5 bis

REC. Q.200 Definición y función de las señales

REC. Q.201 Señalización de línea

REC. Q.202 Velocidad de conmutación en los centros internacionales

.....

REC. Q.211 Señalización entre registradores

REC. Q.212 Condiciones de fin de numeración - Disposiciones adoptadas en los registradores

REC. Q.213 Condiciones de transmisión de las señales

REC. Q.214 Receptor de señales multifrecuencia y detector de la frecuencia de guarda

REC. Q.215 Análisis de las señales de registrador necesarias para el encaminamiento

REC. Q.216 Funciones de las señales X

REC. Q.217 Liberación de los registradores internacionales

REC. Q.218 Paso a la posición de conferencia

.....

REC. Q.221 Métodos manuales de pruebas de mantenencia para el sistema de señalización N.° 5 bis.

.....

REC. Q.230 Interfuncionamiento del sistema N.° 5 bis con los sistemas N.° 4 y N.° 5

REC. Q.231 Interfuncionamiento de los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis

REC. Q.232 Interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5 bis

.....

Sistema N.° 6

REC. Q.251 Esquemas de bloque funcionales

REC. Q.252 Definiciones del tiempo de transferencia de las señales

REC. Q.253 Asociación entre redes de señalización y redes telefónicas

REC. Q.254 Señales telefónicas

REC. Q.255 Señales de control del sistema de señalización

REC. Q.256 Señales de gestión de red

REC. Q.257 Señales telefónicas

REC. Q.258 Señales de control del sistema de señalización

REC. Q.259 Señales de gestión de red

.....

REC. Q.261 Establecimiento de una comunicación normal

REC. Q.262 Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento

REC. Q.263 Toma simultánea en explotación bidireccional

REC. Q.264 Repetición automática de las tentativas

REC. Q.265 Velocidad de conmutación y transferencia de las señales en los centros internacionales

REC. Q.266 Secuencias de bloqueo y de desbloqueo

REC. Q.267 Recepción de señales superfluas y erróneas

REC. Q.268 Liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado

.....

REC. Q.271 Pruebas de continuidad del circuito de conversación

REC. Q.272 Características de transmisión del enlace de datos

REC. Q.273 Velocidad de transmisión de datos

REC. Q.274 Método de modulación

REC. Q.275 Detector de interrupción de la portadora

REC. Q.276 Confiabilidad del servicio

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.277 Protección contra los errores

REC. Q.278 Sincronización

REC. Q.279 Compensación de retardo

.....

REC. Q.285 Categorías de prioridad de las señales

REC. Q.286 Carga del canal de señalización y demora de cola

REC. Q.287 Tiempo de transferencia de las señales

.....

REC. Q.291 Medidas de seguridad

REC. Q.292 Instalaciones de reserva

REC. Q.293 Intervalos al cabo de los cuales conviene tomar medidas de seguridad

.....

REC. Q.295 Pruebas y mantenencia

Sistema R.1

REC. Q.310 Definición y función de las señales

REC. Q.311 Señalización en línea

REC. Q.312 Transmisor de señales de línea

REC. Q.313 Equipo receptor de señales de línea

REC. Q.314 Otras cláusulas relativas a la señalización en línea

REC. Q.315 Toma simultánea en explotación bidireccional

REC. Q.316 Velocidad de conmutación en los centros internacionales

REC. Q.317 Código de señales de registrador

REC. Q.318 Condiciones de fin de numeración

REC. Q.319 Transmisor de señales multifrecuencia

REC. Q.320 Equipo receptor de señales multifrecuencia

REC. Q.321 Análisis de la información de dirección necesaria para el encaminamiento

REC. Q.322 Liberación de los registradores

REC. Q.323 Paso a la posición de conferencia

REC. Q.324 Disposiciones generales relativas a las pruebas

REC. Q.325 Prueba sistemática de los órganos (mantenencia local)

REC. Q.326 Pruebas manuales

Lista de las Recomendaciones de la serie Q

REC. Q.327 Pruebas automáticas de transmisión y señalización

REC. Q.328 Aparatos de prueba para la verificación de los equipos y de las señales

REC. Q.329 Interfuncionamiento

.....

Sistema R.2

REC. Q.350 Definición y función de las señales

REC. Q.351 Código de las señales de línea

REC. Q.352 Cláusulas relativas a los equipos de señalización de línea

.....

REC. Q.354 Cláusulas relativas a los equipos de transmisión

REC. Q.355 Receptor de señalización

REC. Q.356 Consideraciones generales

REC. Q.357 Funcionamiento del equipo de protección en el extremo de llegada

REC. Q.358 Funcionamiento del equipo de protección en el extremo de salida

REC. Q.359 Cláusulas relativas al equipo de protección contra los efectos de las interrupciones

.....

REC. Q.361 Señalización entre registradores

REC. Q.362 Fin del intercambio de señales multifrecuencia

REC. Q.363 Equipos de señalización multifrecuencia

REC. Q.364 Parte transmisora del equipo de señalización multifrecuencia

REC. Q.365 Parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia

REC. Q.366 Proporción de errores para el funcionamiento de secuencia obligada

REC. Q.367 Alcance de la señalización multifrecuencia

REC. Q.368 Análisis de las señales de los registradores para el encaminamiento

REC. Q.369 Liberación de los registradores internacionales

REC. Q.370 Paso a la posición de conversación

.....

REC. Q.380 Interfuncionamiento con los sistemas normalizados y con los sistemas nacionales derivados

INTRODUCCIÓN

1. Los textos de las Recomendaciones del tomo VI del Libro Blanco se ajustan a los de las Recomendaciones de la serie E del C.C.I.T.T. (tomo II del Libro Blanco) y a las disposiciones de las Instrucciones para el servicio telefónico internacional.

2. En el presente tomo VI del Libro Blanco se utilizan las expresiones siguientes del Repertorio de definiciones de la U.I.T. (véanse, en particular, los números 16.19, 16.20, 17.54 de este Repertorio):

a) Servicio (o explotación) semiautomático, para designar a un "servicio efectuado con la intervención de una operadora en el centro de origen para recibir la petición de comunicación, y en el que todas las operaciones ulteriores de conmutación se efectúan automáticamente, dirigidas por esta operadora".

b) Servicio (o explotación) automático, para designar a un "servicio en el que las maniobras de conmutación se efectúan sin intervención de operadoras, marcando el abonado solicitante en el disco (o en el teclado) de llamada el número correspondiente para obtener directamente al abonado solicitado". Debe utilizarse exclusivamente esta expresión y no "servicio completamente automático", "servicio automático integral", etc.

Cuando un texto de una recomendación se aplica tanto a la explotación semiautomática como a la explotación automática, debe precisarse así en cada frase, pues el C.C.I.T.T. no ha definido ninguna expresión para designar al conjunto de ambos servicios.

Sin embargo, convencionalmente, las expresiones:

"circuito automático" y

"equipo automático"

significarán, salvo indicación en contrario, que se trata de circuitos o de equipo utilizables tanto para la explotación semiautomática como para la explotación automática.

3. Para simplificar, se emplea la palabra "Administración" para designar abreviadamente lo mismo a una administración de telecomunicaciones que a una empresa privada de explotación de telecomunicaciones.

PARTE I

SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO MANUAL INTERNACIONAL

CAPÍTULO I

RECOMENDACIÓN Q.1

UTILIZACIÓN DE RECEPTORES DE SEÑALES ADECUADOS PARA LA EXPLOTACIÓN MANUAL

En 1934 se eligió (Libro Blanco del C.C.I.F., Tomo III, X Asamblea Plenaria, Budapest, 1934) con carácter provisional, como corriente de señalización para los circuitos internacionales del servicio manual, una corriente de 500 Hz ± 2% interrumpida a razón de 20 Hz ± 2%.

Esta frecuencia de 500 Hz fue elegida para su transmisión en condiciones normales por los equipos terminales de corrientes portadoras y por los repetidores de línea. Además, con objeto de evitar funcionamientos intempestivos por la acción de las corrientes vocales, se estimó conveniente interrumpir en baja frecuencia la corriente de señalización de 500 Hz. El empleo de la frecuencia uniforme de interrupción de 20 Hz permite, entre otras cosas, obtener una gran selectividad de los receptores de señales.

La potencia efectiva de la corriente no interrumpida se fija en 1 milivatio en el punto de nivel relativo cero, esto es, en un nivel absoluto de potencia cero (con una tolerancia de ± 1 decibelio), lo que corresponde a una potencia media de la corriente de señalización interrumpida de 0,5 milivatios, con una tolerancia de ± 1 decibelio.

Los niveles de potencia especificados anteriormente se determinaron en 1954 (XVII Asamblea Plenaria del C.C.I.F., Ginebra, 1954) en función del límite impuesto para la energía máxima que pueden transmitir las señales en el curso de la hora cargada, y que no debía exceder de 2,5 microvatios/hora o 9000 microvatios/segundo en un punto de nivel relativo cero. Se ha supuesto con este fin un valor razonable del número de comunicaciones o de tentativas de establecimiento de comunicaciones por un circuito en el transcurso de la hora cargada, y se ha admitido una duración de transmisión de la corriente de señalización de 2 segundos cuando la operadora maniobra su llave de llamada.

Equipos de señalización en 500/20 Hz

Cuando a la salida de un centro internacional puedan transmitirse las señales de 500/20 Hz por sistemas de corrientes portadoras de banda ancha (sistemas de corrientes portadoras en pares coaxiles) es conveniente, para evitar toda sobrecarga de los repetidores, que el tiempo de transmisión en línea de las señales de 500/20 Hz no exceda de 2 segundos y se limite automáticamente a este valor.

Teniendo en cuenta que, como regla general, en las Instrucciones para el servicio telefónico internacional se estipula (artículo 32) que las transmisiones de corrientes de señalización por un circuito internacional han de tener una duración de 2 segundos por lo menos para evitar el riesgo de que pasen desapercibidas en el extremo de destino, la instalación que limite la duración de la transmisión de la corriente de señalización consistirá generalmente en un dispositivo en el que la duración de transmisión sea independiente del tiempo de maniobra de la llave de llamada y que fije automáticamente en 2 segundos esa duración.

Observación.- En el caso de circuitos de dos hilos de poca longitud, puede ser económico emplear, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, una corriente de señalización de baja frecuencia (comprendida entre 16 y 25 Hz o igual a 50 Hz).

Anexo

(a la Recomendación Q.1)

Cláusulas técnicas esenciales de un pliego de condiciones tipo para el suministro de equipos de señalización (transmisor + receptor de señales) de frecuencia vocal en 500/20 Hz destinados a circuitos de explotación manual

a) Transmisión de señales

Potencia.- El transmisor de señales debe proporcionar una corriente sinusoidal de 500 Hz $\pm$ 2%, interrumpida a razón de 20 Hz $\pm$ 2%.

La potencia efectiva media de la corriente de 500/20 Hz se fija en 0,5 milivatios, es decir, en un nivel absoluto de potencia de -3 decibelios (con una tolerancia de $\pm$ 1 decibelio), en un punto de nivel relativo cero.

Deben tomarse todo género de precauciones para evitar los efectos de un desequilibrio del circuito durante la transmisión de la corriente de señalización de 500/20 Hz.

b) Recepción de señales

Sensibilidad.- El receptor de señales debe funcionar perfectamente con un nivel absoluto de potencia de la corriente de 500/20 Hz a la entrada del receptor de señales comprendido entre los límites:

$$-8{,}5 + n \leq N \leq + 2{,}5 + n \text{ decibelios}$$

en donde n es el nivel relativo de potencia en el punto del circuito en que está conectado el receptor de señales.

Estos límites tienen en cuenta las tolerancias indicadas más arriba para el nivel de potencia en la transmisión y un margen de $\pm$ 4,5 decibelios con relación al nivel absoluto de potencia nominal de la corriente de 500/20 Hz recibida a la entrada del receptor de señales. Se ha previsto este margen para tener en cuenta las modificaciones de las condiciones de transmisión en el circuito internacional.

Sintonización.- La sintonización del circuito resonante debe ser tal que el receptor de señales sólo funcione con una frecuencia de 500 Hz $\pm$ 2% y con una frecuencia de interrupción igual a 20 Hz $\pm$ 2%.

Retardo.- El retardo, es decir, el tiempo que transcurre entre el momento de la aplicación de la tensión de señalización y el funcionamiento del receptor de señales, debe ser lo suficientemente largo para que el receptor de señales sea insensible a todas las corrientes vocales que puedan recorrer normalmente el circuito al que esté conectado. Sin embargo, la duración de este retardo debe ser inferior a 1200 milisegundos (dicho de otro modo, 1200 milisegundos es la duración máxima de reconocimiento de una señal, al término de la cual debe haberse reconocido una señal).

Selectividad (resultante de la sintonización del circuito resonante y del retardo mencionado más arriba).- La recepción de una corriente vocal (o de una corriente de ruido) que circule por el circuito no debe dar lugar a una corriente que pueda hacer funcionar el equipo de señalización y provocar por tanto una indicación errónea en las posiciones internacionales, incluso si la tensión de esa corriente vocal (o de ruido) alcanza el valor máximo susceptible de producirse en la práctica. Especialmente, el aparato receptor de señales no debe funcionar cuando en el punto de nivel relativo cero se aplique una potencia vocal correspondiente a una potencia inferior o igual a 6 milivatios.

Atenuación de inserción.- La atenuación de inserción introducida por el receptor de señales en el circuito al que está asociado el señalizador debe ser inferior a 0,3 decibelios para cualquier frecuencia transmitida efectivamente por el circuito.

CAPÍTULO II

RECOMENDACIÓN Q.2

UTILIZACIÓN EN EXPLOTACIÓN MANUAL DE RECEPTORES DE SEÑALES PREVISTOS PARA LA EXPLOTACIÓN SEMIAUTOMÁTICA O AUTOMÁTICA

Las normas relativas a los dispositivos de señalización de 500/20 Hz son provisionales. Siempre que una administración tenga que adquirir nuevos equipos de señalización destinados a circuitos internacionales que hayan de funcionar por ahora en explotación manual, podrá ser ventajoso, previo acuerdo entre las administraciones interesadas en la explotación de esos circuitos, utilizar receptores y transmisores de señales que se ajusten a las especificaciones establecidas para los equipos automáticos internacionales. Se podrá asegurar así una mayor uniformidad técnica de las instalaciones y evitar la sustitución de los receptores de señales cuando, ulteriormente, la explotación de esos circuitos sea semiautomática o automática.

En este caso, los receptores de señales deberán ajustarse a las Especificaciones aplicables a los sistemas recomendados por el C.C.I.T.T.

Transmisión de señales

Las frecuencias y el nivel de potencia de la corriente de señalización deben ajustarse a las Especificaciones para los equipos automáticos internacionales. Si se trata de receptores de señales de dos frecuencias, se deberán transmitir éstas simultáneamente (señal compuesta).

Se fija en dos segundos la duración nominal de la transmisión de una señal en línea, con objeto de conservar el mismo valor especificado para la señalización en 500/20 Hz.

Recepción de señales

En el extremo recepción, se deberá prever un dispositivo de corte conforme con las Especificaciones para los equipos automáticos internacionales. Este dispositivo de corte puede:

- formar parte integrante de los receptores de señales, o

- colocarse en el extremo del circuito a continuación del receptor de señales.

El equipo de señalización, que deberá instalarse a la salida del receptor de señales y que hará que se enciendan las lámparas de llamada y de fin en las posiciones del centro internacional estará diseñado de manera que el tiempo de identificación de las señales esté comprendido entre 100 y 1200 milisegundos:

- se ha fijado una duración mínima de 100 ms para evitar el reconocimiento de falsas señales debidas a una imitación por las corrientes vocales;

- se ha fijado una duración máxima de 1200 ms para que se puedan utilizar parcialmente los antiguos equipos previstos para la recepción de señales de 500/20 Hz.

Observación 1.- Las características de los receptores de señales del tipo utilizado para la explotación semiautomática o automática podrían aprovecharse también eventualmente para proporcionar señales y facilidades suplementarias a las operadoras, si las administraciones interesadas consideran que las ventajas así obtenidas justifican las modificaciones necesarias en los equipos de los centros internacionales.

Observación 2.- Las duraciones indicadas en esta Recomendación en lo que concierne a la longitud de las señales y a los tiempos de identificación de éstas son también aplicables a la utilización en explotación manual de sistemas de señalización "fuera de banda" de señalización "discontinua".

PARTE II

RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN EN LOS SERVICIOS SEMIAUTOMÁTICO Y AUTOMÁTICO

CAPÍTULO I

Recomendaciones fundamentales del C.C.I.T.T. sobre la explotación internacional semiautomática y automática

RECOMENDACIÓN Q.5*)

INTERÉS QUE PRESENTA LA EXPLOTACIÓN SEMIAUTOMÁTICA EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

(Ginebra, 1954)

El C.C.I.T.T.,

Considerando

1. Las importantes economías de personal que permite la introducción del servicio semiautomático en el centro de llegada;

2. El reducidísimo número de averías imputables al equipo utilizado en el servicio internacional semiautomático;

3. La mayor "eficacia" (relación entre el tiempo tasable y el tiempo de ocupación) de los circuitos explotados en servicio semiautomático, en comparación con la de los circuitos manuales explotados en servicio rápido;

4. La mejor calidad del servicio ofrecido a los usuarios merced a la reducción del tiempo de establecimiento de la comunicación, y

---

*) Lo esencial de esta Recomendación figura también en la Recomendación E.116, tomo II-A del Libro Blanco.

Elección del sistema normalizado

5. El hecho de que en servicio semiautomático es posible establecer sin dificultad alguna todos los tipos de comunicaciones, pudiéndose por lo tanto explotar una relación internacional con circuitos semiautomáticos solamente,

Señala a la atención de las administraciones

el interés que presenta el servicio semiautomático desde el punto de vista de la economía y de la calidad del servicio ofrecido a los abonados.

RECOMENDACIÓN Q.6*)

INTERÉS QUE PRESENTA LA EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL AUTOMÁTICA

(Nueva Delhi, 1960)

El C.C.I.T.T.,

Considerando

1. Que las ventajas enumeradas del servicio semiautomático en la Recomendación Q.5 pueden obtenerse asimismo en el servicio automático en lo que concierne a la seguridad de funcionamiento, a la eficacia de los circuitos y al servicio ofrecido a los abonados;

2. Que las ventajas del servicio automático son más acentuadas aún en lo que se refiere a la economía de personal, puesto que no son necesarias operadoras de salida;

3. Que el paso de la explotación semiautomática a la automática puede efectuarse sin grandes modificaciones de los circuitos internacionales ni de los equipos de conmutación de los centros de tránsito y de llegada;

4. Que la experiencia adquirida desde 1960 en algunas relaciones internacionales abiertas ya al servicio automático confirma plenamente las ventajas antes indicadas;

5. Que dicha experiencia ha puesto también de manifiesto un aumento considerable del tráfico cuando una relación pasa del servicio rápido (manual o semiautomático) al servicio automático, y

6. Que la introducción de un servicio internacional automático es consecuencia lógica de la implantación de un servicio nacional automático;

*) Lo esencial de esta Recomendación figura también en la Recomendación E.117, tomo II-A del Libro Blanco.

Elección del sistema normalizado

Señala a la atención de las administraciones

las ventajas suplementarias que entraña la implantación de un servicio internacional automático.

RECOMENDACIÓN Q.7

SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN QUE DEBEN EMPLEARSE EN LA EXPLOTACIÓN TELEFÓNICA INTERNACIONAL AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA

(Ginebra, 1964, y Mar del Plata, 1968)

A. El C.C.I.T.T.

Considerando

1. Que es necesario normalizar los sistemas de señalización que han de utilizarse en la explotación internacional automática y semiautomática si se quiere reducir al mínimo el número de equipos de tipo diferente utilizados en un mismo centro en las diversas relaciones explotadas;

2. Que se han normalizado para uso general en la explotación internacional automática y semiautomática los siguientes sistemas:

- Sistema N.° 3 (denominado anteriormente "sistema de una frecuencia"), normalizado por el C.C.I.F. en 1954;
- Sistema N.° 4 (denominado anteriormente "sistema de dos frecuencias"), normalizado por el C.C.I.F. en 1954;
- Sistema N.° 5, normalizado por el C.C.I.T.T. en 1964;
- Sistema N.° 5 bis, normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;
- Sistema N.° 6, normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;

3. Que se han normalizado para uso regional en la explotación internacional automática y semiautomática los siguientes sistemas:

- Sistema N.° R1 (sistema regional N.° 1, denominado anteriormente sistema norteamericano), normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;
- Sistema N.° R2 (sistema regional N.° 2, denominado anteriormente sistema M.F.C. de Berna), normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;

4. Que es de esperar que estos sistemas den resultados aceptables en explotación internacional semiautomática y automática, en las condiciones y con las reservas expuestas más adelante;

Deseando

Que la Recomendación del C.C.I.T.T. relativa a los sistemas de señalización que han de utilizarse en la explotación internacional automática y semiautomática sea objeto de aplicación general por parte de las administraciones,

Recomienda, por unanimidad

Que las administraciones utilicen, para la explotación telefónica internacional automática o semiautomática, uno o varios de los sistemas normalizados descritos en los puntos 2 y 3 precedentes, en las condiciones y con las reservas que se indican más adelante.

Observación 1.- Los sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T. para uso general se designan con los números siguientes:

N.° 1	:	Sistema de señalización 500/20 Hz utilizado en el servicio manual internacional (véase la Recomendación Q.1);
N.° 2	:	Sistema de señalización 600/750 Hz recomendado por el C.C.I.F. en 1938 (tomo I ter del Libro Blanco, Oslo, 1938) para la explotación internacional semiautomática en circuitos de dos hilos, pero que nunca ha sido utilizado en servicio internacional;
N.° 3, N.° 4, N.° 5 y N.° 5 bis	:	Sistemas de señalización en la banda recomendados para la explotación semiautomática y automática;
N.° 6	:	Sistema de señalización que utiliza un canal distinto para todas las señales, recomendado para el servicio automático y semiautomático.

Observación 2.- Los sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T. para uso regional se designan con los números de serie R1 y R2.

B. Características y campo de aplicación de los sistemas de señalización normalizados para uso general por el C.C.I.T.T.

Sistema N.° 3

Descripción y especificación en la parte V del tomo VI del Libro Rojo (Nueva Delhi, 1960)*).

Normalizado en 1954 por el C.C.I.F. y basado en los principios expuestos en el Anexo 1 a la parte V del tomo VI del Libro Rojo.

Conviene para la explotación de los circuitos en un solo sentido.

Utiliza una frecuencia de señalización "en la banda" (2280 Hz) para la transmisión de señales de líneas y de señales de registrador.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Utilizado para el tráfico terminal en el continente europeo.

No debe utilizarse en nuevas relaciones.

Sistema N.° 4

Descripción y especificación completas en la parte IX de este tomo.

Normalizado por el C.C.I.F. en 1954 y basado en los principios expuestos en el Anexo 1 a la parte V del tomo VI del Libro Rojo (Nueva Delhi, 1960).

Conviene para la explotación de los circuitos en un solo sentido.

Utiliza dos frecuencias de señalización "en la banda" (2040 y 2400 Hz) para la transmisión de extremo a extremo de señales de línea y de señales de registrador.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Utilizado inicialmente para el tráfico internacional en el continente europeo.

Conviene para el tráfico terminal y de tránsito; en este último caso, pueden utilizarse dos o tres circuitos equipados para el sistema N.° 4, conectados en tándem.

Conviene para los circuitos por cable submarino y terrestre, así como para los radioenlaces; no es utilizable en los sistemas de transmisión equipados con TASI. Quizá no sea posible emplear este sistema en circuitos

*) Véase una enmienda en la parte VIII de este tomo, (Ginebra, 1964), página 169.

por satélite, dada la lentitud con que se establece la comunicación cuando se aplica la técnica de señalización de secuencia obligada, cifra por cifra.

Puede funcionar con los sistemas N.° 5, N.° 5 bis y N.° 6, según las combinaciones siguientes:

N.° 4-N.° 5 y N.° 5-N.° 4: véase la parte XI de este tomo;

N.° 4-N.° 5 bis y N.° 5 bis-N.° 4: véase la parte XIII de este tomo;

N.° 4-N.° 6 y N.° 6-N.° 4: véase el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

Sistema N.° 5

Descripción y especificación completas en la parte X de este tomo.

Normalizado en 1964 por el C.C.I.T.T. y basado en los principios expuestos en el Preámbulo de la parte X de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Utiliza dos frecuencias de señalización "en la banda" (2400 y 2600 Hz) para la transmisión de señales de línea sección por sección, y seis frecuencias de señalización "en la banda" (700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz) para la transmisión de señales de registrador sección por sección mediante un código que utiliza una combinación de dos de estas seis frecuencias; la información numérica se transmite en bloque.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Inicialmente utilizado para el tráfico intercontinental encaminado por cables submarinos equipados con TASI.

Conviene para el tráfico terminal y para el tráfico de tránsito; en este último caso, pueden utilizarse dos o más circuitos equipados para el sistema N.° 5, conectados en tándem (véase sin embargo la observación).

Conviene para los circuitos por cable submarino o terrestre, así como para los radioenlaces, se utilice o no TASI, y para los circuitos por satélite*) (véase sin embargo la observación).

Puede funcionar con los sistemas N.° 4, N.° 5 bis y N.° 6, según las combinaciones siguientes:

---

*) Véase asimismo la Cuestión 1/XIII.

N.° 5-N.° 4 y N.° 4-N.° 5: véase la parte XI de este tomo;

N.° 5-N.° 5 bis y N.° 5 bis-N.° 5: véase la parte XIII de este tomo;

N.° 5-N.° 6 y N.° 6-N.° 5: véase el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

Observación.- Cuando en explotación automática se conecten en tándem dos o más circuitos internacionales equipados con este sistema, o se utilice un circuito por satélite, habrá una ligera probabilidad de que el abonado solicitado libere el circuito prematuramente, por no establecerse con suficiente rapidez las condiciones necesarias para la comunicación efectiva. El C.C.I.T.T. prefiere reservar su opinión acerca de la explotación automática de varios circuitos en tándem equipados con el sistema N.° 5 (o con el N.° 5 bis).

Sistema N.° 5 bis

Normalizado en 1968 por el C.C.I.T.T. e introducido como variante del sistema N.° 5 a fin de asegurar mayores posibilidades.

Descripción y especificación completas en la parte XII de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Emplea la misma señalización en línea que el sistema N.° 5, con dos frecuencias de señalización "en la banda" (2400 y 2600 Hz) para la transmisión de esas señales sección por sección *).

Seis frecuencias de señalización "en la banda" (700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz) en combinación con un tono de bloqueo TASI (1850 Hz), utilizadas en las direcciones "hacia adelante" y "hacia atrás", sirven para la transmisión de señales de registrador sección por sección por medio de un código que emplea una combinación de dos de estas seis frecuencias; la información numérica se transmite en bloque; este sistema asegura un intercambio de información hacia adelante y hacia atrás mientras se establece la comunicación*).

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y para el tráfico de tránsito; en este último caso, pueden utilizarse dos o más circuitos equipados para el sistema N.° 5 bis, conectados en tándem (véase sin embargo la observación).

---

*) Las especificaciones del sistema N.° 5 bis ofrecen la posibilidad de usar equipo común de señalización entre registradores en las relaciones que utilicen el sistema N.° 5 y en las que empleen el sistema N.° 5 bis.

Elección del sistema normalizado

Conviene para los circuitos por cable submarino o terrestre, así como para los radioenlaces, se utilice o no TASI, y para los circuitos por satélite*) (véase sin embargo la observación).

Puede funcionar con los sistemas N.° 4, N.° 5 y N.° 6, según las combinaciones siguientes:

N.° 5 bis-N.° 4 y N.° 4-N.° 5 bis: véase la parte XIII de este tomo;

N.° 5 bis-N.° 5 y N.° 5-N.° 5 bis: véase la parte XIII de este tomo;

N.° 5 bis-N.° 6 y N.° 6-N.° 5 bis: véase el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

Observación.- Cuando en explotación automática se conecten en tándem dos o más circuitos internacionales equipados con este sistema, o se utilice un circuito por satélite, habrá una ligera probabilidad de que el abonado solicitado libere el circuito prematuramente, por no establecerse con suficiente rapidez las condiciones necesarias para la comunicación efectiva. El C.C.I.T.T. prefiere reservar su opinión acerca de la explotación automática de varios circuitos en tándem equipados con el sistema N.° 5 bis (o con el sistema N.° 5).

Sistema N.° 6

Normalizado en 1968 por el C.C.I.T.T. y basado en los principios de la "señalización por un canal completamente separado" mencionados en la primera parte de la Recomendación Q.20.

Descripción y especificación completas en la parte XIV de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Utiliza un enlace de señalización común a varios circuitos de control para el encaminamiento de toda la información de señalización correspondiente a las llamadas que utilizan estos circuitos mediante la transmisión de datos en serie a la velocidad de 2400 bitios/segundo (2000 bitios/segundo en casos excepcionales).

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y para el tráfico de tránsito.

Conviene para los circuitos por cable submarino o terrestre, así como para los radioenlaces, se utilice o no TASI, y para los circuitos por satélite*) (véanse sin embargo los detalles en las especificaciones).

---

*) Véase asimismo la Cuestión 1/XIII.

Elección del sistema normalizado

Puede funcionar con los sistemas N.° 4, N.° 5 y N.° 5 bis, según las combinaciones siguientes:

N.° 6-N.° 4 y N.° 4-N.° 6;

N.° 6-N.° 5 y N.° 5-N.° 6;

N.° 6-N.° 5 bis y N.° 5 bis-N.° 6.

Véase a este respecto el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

C. Características y campo de aplicación de los sistemas normalizados por el C.C.I.T.T. para uso regional

Sistema R1

Descripción y especificación completas en la parte XV del tomo VI del Libro Blanco (Mar del Plata, 1968).

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Utiliza una frecuencia de señalización "en la banda" (2600 Hz) para la señalización en línea de tipo permanente sección por sección, y seis frecuencias de señalización "en la banda" (700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz) para la transmisión hacia adelante de señales de registrador sección por sección mediante un código que utiliza una combinación de dos de estas seis frecuencias.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y de tránsito.

No es aplicable a los sistemas provistos de equipo TASI.

Sistema R2

Descripción y especificación completas en la parte XVI de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Emplea una frecuencia de señalización "fuera de banda" (3825 Hz) para la señalización en línea de bajo nivel de tipo permanente sección por sección, y dos grupos de seis frecuencias de señalización "en la banda" (1380, 1500, 1620, 1740, 1860 y 1980 Hz para la señalización hacia adelante), (1140, 1020, 900, 780, 660 y 540 para la señalización hacia atrás) para la transmisión de extremo a extremo de señales continuas de registrador del tipo de secuencia obligada, mediante un código que utiliza una combinación de dos de estas seis frecuencias.

Elección del sistema normalizado

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y de tránsito.

No es aplicable a los sistemas provistos de equipo TASI ni a los canales con 3 kHz de separación. No se recomienda su utilización en los circuitos por satélite.

Tomo II-A

PARTE I

CAPÍTULO IV

Tomo VI

PARTE II

CAPÍTULO II

PLAN DE NUMERACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN EN LA EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN E.160

RECOMENDACIÓN Q.10

DEFINICIONES RELATIVAS A LOS PLANES DE NUMERACIÓN NACIONALES Y AL PLAN DE NUMERACIÓN INTERNACIONAL

1. Prefijo internacional

Combinación de cifras que tiene que marcar el abonado solicitante que desea llamar a un abonado de otro país para acceder a los equipos automáticos internacionales de salida.

Ejemplos:

00 en Suiza
91 en Bélgica

Observación.- a) Ciertos países pueden utilizar dos o más prefijos internacionales:

- Para conseguir diferentes grupos de países;

- Para obtener comunicaciones de categorías diferentes (por ejemplo: comunicaciones de télex a télex, comunicaciones personales).

En primer caso, el empleo de dos o más prefijos internacionales permite utilizar grupos de equipos de conmutación diferentes, así como una numeración "abreviada" (es decir, distintivos de país más cortos) para las comunicaciones destinadas a un grupo determinado de países (véase la definición del distintivo de país en el punto 2).

b) Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado no se utilizará el prefijo internacional en las comunicaciones entre dos de ellos.

2. Distintivo de país

Combinación de 1, 2 ó 3 cifras que caracteriza al país de destino.

Ejemplos:

7 U.R.S.S.
54 Argentina
591 Bolivia

Observación.- a) Cuando un país utiliza diferentes prefijos internacionales, se puede emplear una numeración "abreviada". En este caso, para las comunicaciones destinadas a un país que pertenezca a un grupo definido, puede utilizarse un distintivo regional de país que comprenda menos cifras que el distintivo normal de país.

Ejemplos:

Para el tráfico entre los países de América Latina, es posible utilizar los distintivos regionales de país siguientes:

1 Argentina
2 Brasil
3 Chile
etc.

b) Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado no deberá marcarse ningún distintivo de país para el tráfico entre dos de ellos.

Para el acceso a partir de los demás países, pueden:

- Figurar bajo un mismo distintivo de país, o

- Tener distintivos de país separados,

teniéndose siempre presente la necesidad de no rebasar, para el número internacional, el número máximo de cifras recomendado.

3. Prefijo interurbano

Cifra o combinación de cifras que debe marcar el abonado solicitante para llamar a un abonado de su propio país cuando este abonado resida fuera de su propia zona de numeración. Permite acceder a los equipos automáticos interurbanos de salida.

Ejemplos:

0 en Bélgica, Italia, Japón, Países Bajos, Reino Unido y Suiza
1 y 0 en Canadá y Estados Unidos
9 en España y Finlandia
16 en Francia.

Observación.- Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, se utilizará también el prefijo interurbano para las comunicaciones entre esos países.

4. Distintivo interurbano

Cifra o combinación de cifras (excluido el prefijo interurbano) que caracteriza a la zona de numeración llamada en el interior de un país determinado (o de los países que formen parte de un plan de numeración integrado).

La composición del distintivo interurbano debe preceder a la del número de abonado cuando el solicitante pertenezca a una zona de numeración diferente de la del solicitado.

Según los países, este distintivo interurbano está constituido:

a) Bien por un "distintivo regional" que caracteriza a la zona geográfica a que pertenece el abonado solicitado, en cuyo interior los abonados se llaman entre sí por su número de abonado.

Ejemplos:

En Francia:

zona de París (departamentos Seine, Yvelines, Seine-et-Marne, Oise, etc.): distintivo interurbano 1

zona de Niza (departamento Alpes Marítimos): distintivo interurbano 93

En Bélgica:

zona de Bruselas: distintivo interurbano 2
zona de Namur: distintivo interurbano 81

En la República Federal de Alemania y en los Países Bajos:

La zona geográfica definida más arriba corresponde en general a la red local.

Red local de Düsseldorf: distintivo interurbano 211
Red local de Amsterdam: distintivo interurbano 20

En el Reino Unido:

Esta definición se aplica a ciertas redes como la de Londres, cuyo distintivo interurbano es 1

En Canadá y Estados Unidos:

La zona geográfica definida más arriba corresponde a una "zona de plan de numeración" (NPA)
zona de Montreal: "distintivo NPA": 514
zona de la ciudad de Nueva York: "distintivo NPA": 212

b) Bien por un "distintivo de zona de numeración", seguido de un distintivo de central cuando el número del abonado solicitado que figura en la guía no comprende la mención del distintivo que caracteriza a esa central:

Ejemplos:

En ciertas regiones del Reino Unido:
Truro (centro de grupo): distintivo interurbano 872
Perranporth (en el grupo de Truro): distintivo interurbano 872 57

5. Número de abonado[1])

Número que ha de marcarse o pedirse para obtener un abonado de la misma red local o de la misma zona de numeración.

Este número es el que figura generalmente en la guía frente al nombre del abonado.

6. Número nacional (significativo)

Número que ha de marcarse después del prefijo interurbano para obtener un abonado del mismo país (o del grupo de países que formen parte de un plan de numeración integrado), pero que no pertenece a la misma red local o a la misma zona de numeración.

El número nacional (significativo) se compone del distintivo interurbano seguido del número de abonado.

---

1) Se evitará emplear la expresión "número local" en lugar de "número de abonado".

Hay que señalar que en ciertos países suele considerarse a los fines nacionales que el número nacional, que no es entonces el número nacional (significativo), comprende el prefijo interurbano. Por lo tanto, habrá que distinguir cuidadosamente entre la definición del C.C.I.T.T., válida en el plano internacional, y la definición o la costumbre nacional. Para evitar toda incertidumbre, en la definición del C.C.I.T.T. se incluye, entre paréntesis, la palabra "significativo", leyéndose: "número nacional (significativo)".

Ejemplos:

Abonado	Número nacional (significativo)
12 34 56 en Bruselas	2 12 34 56
12 34 56 en Düsseldorf	211 12 34 56
21 34 56 en Niza	93 21 34 56
870 12 34 en Montreal	514 870 12 34
12 34 en Perranporth	872 57 12 34
248 45 67 en Londres	1 248 45 67

Observación.- Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, sólo deberá marcarse el número nacional (significativo) después del prefijo interurbano en las comunicaciones entre esos países.

7. Número internacional

Número que ha de marcarse después del prefijo internacional para comunicar con un abonado de otro país.

El número internacional comprende el distintivo del país de destino seguido del número nacional (significativo) del abonado solicitado.

Ejemplos:

Abonado	Número internacional
12 34 56 en Bruselas	32 2 12 34 56
12 34 56 en Düsseldorf	49 211 12 34 56
21 34 56 en Niza	33 93 21 34 56
870 12 34 en Montreal	1 514 870 12 34
12 34 en Perranporth	44 872 57 12 34
248 45 67 en Londres	44 1 248 45 67

Observación.- Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, para las comunicaciones entre esos países, no se utilizará el número internacional (véase la Observación a la definición 6).

RECOMENDACIÓN E.161 RECOMENDACIÓN Q.11

PROCEDIMIENTOS DE NUMERACIÓN Y DE SELECCIÓN EN LA EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL

1. Plan de numeración nacional

1.1 Cada administración telefónica preparará con gran esmero un plan de numeración nacional[1] para su propia red. Este plan se establecerá de manera que al abonado se le llame siempre por el mismo número en el servicio interurbano. Este plan de numeración se aplicará sin excepción a todas las llamadas internacionales de llegada.

1.2 Análisis de los números

1.2.1 El plan de numeración nacional de cada país deberá establecerse de modo que el análisis del minimum de cifras del número nacional (significativo)[2]:

a) Permita el encaminamiento más económico del tráfico internacional procedente de los demás países;

b) Indique la zona de tasación en el caso de los países que tengan más de una.

1.2.2 Si el distintivo de país tiene dos o tres cifras, deberán analizarse a tal fin dos cifras del número nacional (significativo), como máximo.

Si el distintivo de país tiene una sola cifra, deberán analizarse a tal fin tres cifras del número nacional (significativo), como máximo.

1.2.3 Cuando un grupo de países esté cubierto por un plan de numeración integrado, el análisis de las cifras previsto en 1.2.2 determinará también el país de destino.

1.2.4 En lo que respecta a las condiciones relativas a las relaciones fronterizas, habrá que referirse al párrafo 3 de las Recomendaciones E.280 y Q.50.

---

1) Para examen a fondo de los planes nacionales de numeración desde un punto de vista interno, véase el Manual del C.C.I.T.T. sobre las Redes telefónicas nacionales para el servicio automático.

2) Véanse las definiciones en las Recomendaciones E.160 y Q.10.

Numeración de los abonados

2. Limitación del número de cifras que han de marcar los abonados

2.1 Número internacional

El C.C.I.T.T. recomendó en 1964 que el número de cifras que debían componer los abonados en el servicio internacional automático no excediera en ningún caso de 12 (excluido el prefijo internacional). Se subraya que este número constituye un máximo y se invita a las administraciones a que procuren reducir al mínimo las cifras que han de marcarse.

2.2 Número nacional (significativo)

Habiendo comprobado:

a) Que el número internacional (excluido el prefijo internacional) se compone del distintivo de país seguido del número nacional (significativo);

b) Que el número más reducido posible de las cifras que han de marcarse en el servicio internacional automático se obtiene limitando el número de las cifras del distintivo de país y/o del número nacional (significativo);

c) Que en algunos países donde la telefonía está muy desarrollada los planes de numeración en vigor permiten limitar a menos de 12 las cifras del número internacional;

d) Que algunos otros países que han establecido desde hace tiempo su plan de numeración han tomado las medidas necesarias para que las cifras del número internacional no excedan en ningún caso de 12, y sean incluso inferiores a este máximo;

El C.C.I.T.T. recomendó en 1964 a los países que todavía no hubieran establecido definitivamente su plan de numeración nacional que procurasen, en la medida en que fuera realizable, limitar a 11 las cifras del número internacional, por lo menos durante un periodo de tiempo que correspondiera aproximadamente a la duración de los equipos automáticos (es decir, 25 años como mínimo).

Por consiguiente, para estos países, las cifras del número nacional (significativo) deberían ser -al menos para el periodo considerado- iguales, como máximo, a 11 -n, siendo n el número de cifras del distintivo de país considerado.

3. Capacidad de los registradores internacionales

El C.C.I.T.T. considera que al prever la capacidad mínima de los registradores que puedan servir para el encaminamiento del tráfico

internacional deben tenerse en cuenta las condiciones que puedan presentarse en el futuro y que no es posible especificar actualmente. Por ello, los registradores susceptibles de ser empleados para el encaminamiento del tráfico internacional debieran tener suficiente capacidad, o al menos una capacidad extensible, para permitir el registro de un número de cifras superior al de 12 especificado anteriormente para el número internacional. Cada administración determinará la capacidad adicional que debe preverse en exceso de la capacidad mínima de 12 cifras.

4. Utilización de cifras y de letras en los números de teléfono

4.1 En el servicio internacional automático, es preferible que el plan de numeración nacional no implique el uso de letras (asociadas a las cifras). No obstante, ciertas razones de índole nacional pueden aconsejar la utilización de letras en los planes de numeración nacionales. Por ejemplo, en los países en que se empleen letras para formar los números de abonados, está implícita su utilización en la numeración nacional.

4.2 Para el servicio automático internacional con países cuyos números de teléfono contengan letras, convendrá, que los países que no empleen letras:

a) Inserten en la lista de teléfonos un cuadro de conversión en cifras de los distintivos literales de las centrales de los países con los que exista el servicio automático;

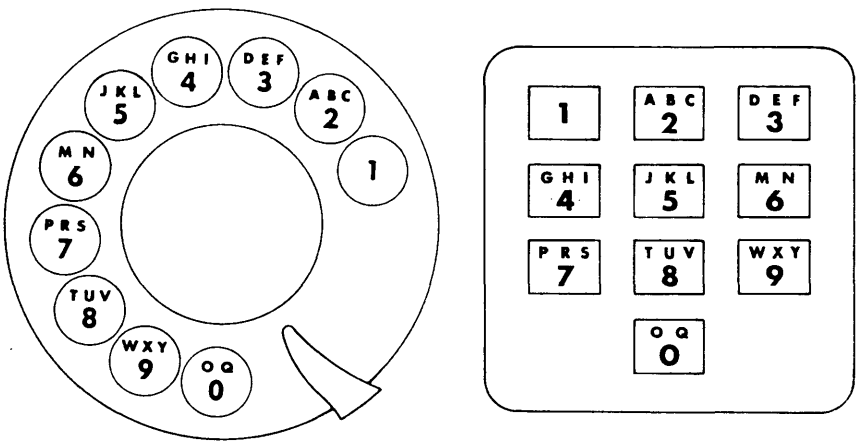
b) Distribuyan entre los principales abonados del servicio internacional, en el momento de la apertura de este servicio automático, un folleto explicativo que contenga el referido cuadro de conversión;

4.3 Por otra parte, sería conveniente, en los países en que los números de llamada tengan letras, invitar a los abonados con tráfico internacional importante a que indiquen en su papel de cartas, al lado de su número de llamada, su número internacional con la equivalencia de las letras en cifras (véase la recomendación general sobre los membretes de carta, en el párrafo 7.3.2).

5. Discos de llamada (véase la figura 1)

5.1 En los países que no hayan adoptado aún un tipo definido de disco, las cifras deberán figurar en el disco de llamada por el orden siguiente: 1, 2, 3, ..., 0.

5.2 El disco de llamada representado seguidamente muestra la combinación de letras y de cifras utilizadas por algunas administraciones europeas. Quizá sea interesante incluir en los teclados o discos de llamada utilizados en Europa, en explotación semiautomática, por las operadoras internacionales esta combinación de letras y de cifras.



C.C.I.T.T. 637A

6. Aparatos telefónicos de teclado

6.1 Disposición del teclado

Se recomienda la siguiente disposición de los botones correspondientes a las cifras 0 a 9:

1 2 3
4 5 6
7 8 9
0

Esta disposición, que corresponde a la ya adoptada por algunos países - y en la que cierto número de administraciones han basado su normalización- se considera adecuada para un máximo de 12 botones. La presente Recomendación es el resultado de detenidos estudios hechos por varias administraciones sobre la reacción de los abonados ante las diversas disposiciones posibles del teclado.

En vista de que en la actualidad se recomiendan planes de numeración exclusivamente numéricos y de que la combinación de las letras y de las cifras varía según los países, no conviene normalizar símbolos alfabéticos para los botones correspondientes a cada cifra. En caso de que un país todavía utilice un sistema mixto de selección basado en letras y cifras, las letras asociadas a las cifras en el sistema de selección de ese país

podrán naturalmente figurar en los correspondientes botones de sus aparatos telefónicos.

6.2 Botones adicionales

El botón que corresponde al cero en la última fila de la disposición arriba indicada puede estar flanqueado por dos botones adicionales, disponiéndose así de cuatro filas de tres botones cada una.

Todavía no se pueden definir las funciones y designaciones de los botones adicionales. Su utilización puede depender de las posibilidades que ofrezca la red del país interesado. Por ejemplo, puede servir:

- para la selección abreviada de determinados números de abonado,
- para transferir una comunicación a otro abonado de la misma red,
- para obtener conferencias múltiples en las que puedan participar varios usuarios,
- etc.

Aparte de esto, los botones adicionales pueden cumplir varias otras funciones.

7. Prefijos y distintivos

7.1 Prefijo internacional[1)]

No ha sido posible normalizar internacionalmente un prefijo de acceso a la red automática internacional. En efecto, se ha tropezado con la dificultad de que existen ya planes de numeración nacionales. (La normalización de un prefijo de acceso a la red automática internacional sería útil para las personas que efectúan viajes al extranjero.)

7.2 Distintivo de país[1)]

7.2.1. Los distintivos de país se utilizan:

- En explotación semiautomática, para el encaminamiento de las llamadas hacia el país de destino cuando éstas sean de tránsito o cuando en las posiciones de salida sea común el acceso a todas las direcciones y esté asegurado por órganos de selección;
- En explotación automática.

---

1) Véanse las definiciones de las Recomendaciones E.160 y Q.10.

7.2.2 En 1964, el C.C.I.T.T. estableció una lista de distintivos de país en el marco de un plan de numeración telefónica automática mundial.

Esta lista se preparó de acuerdo con los siguientes principios:

a) El distintivo de país se compone de una, dos o tres cifras, según el desarrollo telefónico y demográfico previsible en el país considerado;

b) Las nueve cifras 1 a 9 sirven de distintivo de país o de primeras cifras de distintivo de país. Estas cifras definen zonas de numeración mundial;

c) En lo que se refiere a Europa, se han elegido las cifras 3 y 4 como primera cifra de los distintivos de país, debido al gran número de países que precisan distintivos de dos cifras.

7.2.3 La lista de los distintivos de país figura al final de la presente Recomendación.

7.3 Prefijo interurbano[1)]

7.3.1 Como puede verse en la definición 6 de la Recomendación E.160 y Q.10, el número nacional (significativo) no comprende el prefijo interurbano. En efecto, en el servicio internacional no debe marcarse el prefijo interurbano del país solicitado.

Hay que señalar que en ciertos países suele considerarse a los fines nacionales que el número nacional (que no es entonces el número nacional (significativo)) comprende el prefijo interurbano, por lo tanto, habrá que distinguir cuidadosamente entre la definición del C.C.I.T.T., válida en el plano internacional, y la definición o la costumbre nacional. Para evitar toda incertidumbre, en la definición del C.C.I.T.T. se incluye entre paréntesis la palabra "significativo", leyéndose "número nacional (significativo)".

7.3.2 El C.C.I.T.T. recomienda a las administraciones que inviten a aquellos de sus abonados que puedan recibir un tráfico internacional importante a que indiquen en el membrete de sus cartas al lado de su número de teléfono tal y como debe marcarse en el servicio nacional, un segundo número de teléfono para el servicio internacional en el que:

- No figure el prefijo interurbano,
- Las letras (si las hubiere) estén convertidas en cifras,
- El número nacional (significativo) vaya precedido del distintivo de país.

---

1) Véanse las definiciones de las Recomendaciones E.160 y Q.10.

Ejemplo:

Para un abonado de Londres que tenga como número de abonado 340 1234

número nacional	0 1 340 1234
número internacional	44 1 340 1234

7.3.3 El C.C.I.T.T. recomienda a las administraciones de los países que no hayan adoptado todavía un prefijo interurbano para el acceso a su red interurbana nacional automática, que adopten uno de una sola cifra, de preferencia el cero.

Esta Recomendación tiene por objeto:

- Normalizar al máximo los prefijos interurbanos de los diferentes países, para facilitar la composición de una llamada automática por una persona que se desplace de un país a otro, y

- Reducir al mínimo el número de cifras que hayan de marcarse en el servicio nacional automático.

7.3.4 En el servicio internacional automático, el solicitante deberá marcar, después del prefijo internacional y del distintivo de país del país de destino, el número nacional (significativo) del solicitado (es decir, sin marcar el prefijo interurbano).

Plan de numeración

LISTA DE LOS DISTINTIVOS DE PAÍS PARA EL SERVICIO INTERNACIONAL SEMIAUTOMÁTICO O AUTOMÁTICO

Preámbulo

De conformidad con la decisión tomada por la III Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. (Ginebra, 1964), el plan de numeración telefónica internacional sólo debe mencionar los distintivos de los países de la jurisdicción de los Miembros y Miembros asociados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, siendo el nombre de estos países el que figura en el Convenio Internacional de Telecomunicaciones.

En la lista que se inserta a continuación, los países están clasificados dentro de cada zona de numeración mundial, no por orden alfabético, sino por orden numérico de distintivos de país, indicándose en primer lugar los países que tienen un distintivo de dos cifras y a continuación los que tienen un distintivo de tres cifras.

Los "territorios" que han recibido un distintivo de país, pero que, en lo referente a la jurisdicción internacional de sus telecomunicaciones, dependen de otros Estados, están clasificados:

- Inmediatamente después del nombre del correspondiente Estado cuando pertenecen a la misma zona de numeración, o

- Al final de la lista de los distintivos de la zona de numeración considerada, cuando el Estado de que dependen desde el punto de vista de la jurisdicción de sus telecomunicaciones pertenece a otra zona de numeración.

La zona de numeración 1 constituye una zona de numeración integrada para el continente norteamericano, y los países que forman parte de ella están enumerados por orden geográfico, de norte a sur, comenzando por Canadá.

Los "territorios" cuyas telecomunicaciones están bajo la jurisdicción de otros Estados, figuran en las distintas zonas de numeración en el orden y con la denominación utilizados en la "Lista de países, territorios y grupos de territorios Miembros y Miembros asociados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones", que publica la Secretaría General de la U.I.T.

Algunos países o territorios están representados en la Unión por Miembros especialmente facultados a tal efecto. El nombre de estos países y territorios va seguido de (1), (2), (3), (4) o (5), cuya significación es la siguiente:

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Plan de numeración

(1) Conjunto de Territorios representados por la Oficina francesa de Correos y Telecomunicaciones de Ultramar.

(2) Provincias españolas de África.

(3) Provincias portuguesas de Ultramar.

(4) Territorios de los Estados Unidos de América.

(5) Territorios de Ultramar cuyas relaciones internacionales corren a cargo del Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

LISTA REVISADA DE LOS DISTINTIVOS DE PAÍS CON LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS POR LA COMISIÓN MUNDIAL DEL PLAN, MÉXICO 1967

ZONA 1 de numeración mundial

Canadá
S. Pedro y Miquelón (1)
Estados Unidos de América, comprendidos Puerto Rico y las Islas Vírgenes
Jamaica
Costa Rica
El Salvador (República de)
Antillas francesas (Francia)
Honduras (República de)
Nicaragua
Panamá
Barbada
Antigua (5)
Islas Caimán (5)
Islas Vírgenes Británicas (5)
Bermudas (5)
Bahama (5)
Honduras Británica (5)
Dominica (5)
Granada (5)
Montserrat (5)
S. Kitts (5)
Sta. Lucía (5)
S. Vicente (5)

ZONA 2 de numeración mundial

República Árabe Unida	20	Guinea (República de)	224
Argelia (Rep. Argelina Dem. y Pop.)	21	Costa de Marfil (República de la)	225
Marruecos (Reino de)	21	Alto Volta (Rep. del)	226
Túnez	21	Níger (República del)	227
Libia (Reino de)	21	Togolesa (República)	228
Gambia	220	Dahomey (República de)	229
Senegal (República del)	221	Liberia (República de)	231
Mauritania (República Islámica de)	222	Sierra Leona	232
Malí (República del)	223		

Plan de numeración

Ghana	233	Kenya	254
Nigeria (Rep. Fed. de)	234	Tanzania (Rep. Unida de)	
Chad (República del)	235	(continente)	255
Centroafricana (República)	236	Uganda	256
Camerún (Rep. Fed. del)	237	Burundi (Reino de)	257
Cabo Verde (Islas de) (3)	238	Mozambique (3)	258
Sto. Tomé y Príncipe (3)	239	Zanzíbar (Tanzania)	259
Guinea Ecuatorial (2)	240	Zambia (República de)	260
Gabonesa (República)	241	Malgache (República)	261
Congo (Rep. del) (Brazzaville)	242	Reunión (Francia)	262
Congo (Rep. Dem. del)	243	Rhodesia	263
Angola (3)	244	Territorio de África del	
Guinea portuguesa (3)	245	Sudoeste	264
Sudán (República del)	249	Malaui	265
Ruandesa (República)	250	Lesotho	266
Etiopía	251	Botswana	267
República Somalí	252	Suazilandia	268
Costa francesa del País de		Comores (1)	269
los Somalíes (1)	253	Sudafricana (República)	27

Distintivos de reserva 28, 29, 230, 246, 247, 248

ZONAS 3 y 4 de numeración mundial

Grecia	30	Dinamarca	45
Países Bajos (Reino de los)	31	Suecia	46
Bélgica	32	Noruega	47
Francia	33	Polonia (República Popular de)	48
España	34	República Federal de Alemania	49
Húngara (República Popular)	36	Gibraltar (5)	350
*)	37	Portugal	351
Yugoeslavia (Rep. Fed. Soc.de)	38	Luxemburgo	352
Italia	39	Irlanda	353
Rumania (República Soc. de)	40	Islandia	354
Suiza (Confederación)	41	Albania (República Pop. de)	355
Checoeslovaca (Rep. Soc.)	42	Malta	356
Austria	43	Chipre (República de)	357
Reino Unido de Gran Bretaña e		Finlandia	358
Irlanda del Norte	44	Bulgaria (República Pop. de)	359

*) (Debe indicarse que el empleo del distintivo 37 ha sido objeto de acuerdos bilaterales publicados en la notificación 980 de la U.I.T. de 10 de marzo de 1966.)

ZONA 5 de numeración mundial

México	52	Brasil	55
Cuba	53	Chile	56
Argentina (República)	54	Colombia (República de)	57

Plan de numeración

Venezuela (República de)	58	Paraguay	595
Guatemala	5001)	Perú	596
Bolivia	591	Surinam (Países Bajos)	597
Guayana	592	Uruguay (Rep. Oriental del)	598
Ecuador	593	Antillas neerlandesas	
Guayana francesa (Francia)	594	(Países Bajos)	599

Distintivos de reserva 51, 501 a 509, 590

1) El plan de numeración para América central se halla en estudio.

ZONA 6 de numeración mundial

Malasia	60	Tonga (5)	676
Australia (Federación de)	61	Salomón (Islas) (5)	677
Indonesia (República de)	62	Nuevas Hébridas (5)	678
Filipinas (República de)	63	Fidji (Islas) (5)	679
Nueva Zelandia	64	Wallis y Futuna (1)	681
Singapur	65	Samoa norteamericano (4)	684
Tailandia	66	Gilbert y Ellice (Islas) (5)	686
Timor portugués (3)	672	Nueva Caledonia (1)	687
Nueva Guinea y Papuasia		Polinesia francesa (1)	689
(Australia)	675		

Distintivos de reserva 69; 670, 671, 673, 674, 680, 683, 685, 688

ZONA 7 de numeración mundial

Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas 7

ZONA 8 de numeración mundial

Japón	81	Macao (3)	853
Corea (República de)	82	Cambodia (Reino de)	855
Viet-Nam (República de)	84	Laos (Reino de)	856
Hong Kong (5)	852	China	86

Distintivos de reserva 80, 83, 87, 88, 89; 850, 851, 854, 857, 858, 859

ZONA 9 de numeración mundial

Turquía	90	Líbano	961
India (República de)	91	Jordania (Reino Hachemita de)	962
Pakistán	92	Rep. Árabe Siria	963
Afganistán	93	Iraq (República de)	964
Ceilán	94	Kuwait (Estado de)	965
Birmania (Unión de)	95	Arabia Saudita (Reino de)	966

Plan de numeración

Yemen	967	**)	973**)
*)	968*)	*)	974*)
Yemen Meridional		Mongolia (Rep. Popular de)	976
(Rep. Popular de)	969	Nepal	977
*)	971*)	Irán	98
Israel (Estado de)	972		

Distintivos de reserva 99
960, 970, 975, 978, 979

*) Véanse las notificaciones 992. 995 y 998 de la U.I.T. (1967).

**) (Debe indicarse que el empleo del distintivo 973 ha sido objeto de acuerdos bilaterales publicados en la notificación 984 de la U.I.T., de 10 de julio de 1966.) (Véanse también las notificaciones 990 y 992.)

ANEXO

Ref. Notificación 980

En sus relaciones con la República Democrática Alemana, las Administraciones de la República Popular de Bulgaria, de la República Popular Húngara, de la República Popular de Polonia, de la República Socialista de Rumania, de la República Socialista Checoeslovaca y de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas utilizarán el distintivo siguiente para el tráfico telefónico:

	Teléfono
República Democrática Alemana	37

Ref. Notificaciones 984, 992, 995, 998

En sus relaciones con Bahrein, Katar, el Sultanato de Mascate y Omán, y los Estados Truciales, la Administración del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte utilizará los siguientes distintivos para el tráfico telefónico

	Teléfono
Bahrein	973
Katar	974
Sultanato de Mascate y Omán	968
Estados Truciales	971

Tomo II-A

PARTE I

CAPÍTULO V

Tomo VI

PARTE II

CAPÍTULO III

PLAN DE ENCAMINAMIENTO PARA EL SERVICIO INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN E.170

RECOMENDACIÓN Q.12

SOBRECARGA - ENCAMINAMIENTO ALTERNATIVO - REENCAMINAMIENTO - REPETICIÓN AUTOMÁTICA DE LAS TENTATIVAS

1. De no conseguir una llamada un circuito libre en un grupo de circuitos (primera elección), podrán adoptarse disposiciones técnicas para dirigir automáticamente esta llamada, en la misma central, hacia otro grupo de circuitos (segunda elección); esta operación se conoce con el nombre de sobrecarga. En la misma central, puede haber también una posibilidad de sobrecarga de un grupo de circuitos de segunda elección hacia un grupo de circuitos de tercera elección, etc.

2. Si el grupo de circuitos por el que se encamina el tráfico de sobrecarga implica un encaminamiento por una central, por lo menos, que no forme parte del encaminamiento precedente, la operación se llama de encaminamiento alternativo.

3. Conviene señalar que la sobrecarga puede producirse sin que haya encaminamiento alternativo en los casos en que, por ejemplo, existan dos grupos de circuitos en una misma relación, reservándose uno de esos grupos para una explotación unidireccional y el otro para una explotación bidireccional. En este caso, cuando estén ocupados todos los circuitos unidireccionales, la llamada puede encaminarse en sobrecarga por el grupo de circuitos bidireccionales.

4. Cuando exista congestión de tráfico en un centro de tránsito, en algunos sistemas de señalización se podrán tomar medidas en el centro internacional de salida, al recibirse una señal de ocupado transmitida por el centro de tránsito o una señal de congestión, para dirigir automáticamente la llamada hacia otra vía. Esta operación se conoce con el nombre de reencaminamiento*)

*) El plan de encaminamiento internacional no prevé el reencaminamiento.

Esta operación no tendría ningún objeto si la congestión se produjese en el centro de llegada. No debe, pues, desviarse una llamada de una vía directa utilizada exclusivamente para el tráfico terminal hacia una vía alternativa de tránsito, cuando se reciba una señal de ocupado o de congestión por un circuito de la vía directa.

5. Si se tropieza con dificultades para establecer una comunicación -por ejemplo, doble toma de circuitos bidireccionales, o detección de error-, podrán tomarse disposiciones para intentar de nuevo el establecimiento de la comunicación a partir del punto en que se hizo la primera tentativa. Esta operación se designa con el nombre de repetición automática de tentativa.

Puede hacerse una repetición automática de tentativa:

- en el mismo circuito,
- en otro circuito del mismo grupo de circuitos, o
- en un circuito de otro grupo de circuitos.

RECOMENDACIÓN E.171 RECOMENDACIÓN Q.13

PLAN DE ENCAMINAMIENTO INTERNACIONAL

1. Introducción

1.1 En las secciones siguientes figuran las definiciones y recomendaciones relativas al Plan de encaminamiento internacional.

Sección 2: Estructura del Plan de encaminamiento internacional;

Sección 3: Reglas fundamentales de encaminamiento;

Sección 4: Efectos de las telecomunicaciones por satélite;

Sección 5: Reglas adicionales de encaminamiento.

1.2 El Plan de encaminamiento internacional descrito en la presente Recomendación ha sido revisado en función de los conocimientos que se tenían en el momento de la revisión, en 1967, y especialmente con miras a su aplicación en los cinco años subsiguientes. Sin duda, será preciso revisarlo de nuevo más adelante, cuando se disponga de mayor información sobre los sistemas de satélites con asignación en función de la demanda y sobre los métodos futuros de control del encaminamiento y, en particular, de gestión de la red.

1.3 El Plan sólo concierne al tráfico telefónico automático y semiautomático. Uno de los objetivos que persigue el desarrollo del servicio automático y semiautomático es el de asegurar en condiciones satisfactorias la conexión de dos aparatos cualesquiera del globo. El Plan es necesario si se quiere alcanzar este objetivo en las mejores condiciones económicas, utilizando con el máximo rendimiento circuitos y centros de conmutación costosos, y mantener al propio tiempo la calidad de despacho del tráfico y la calidad de transmisión.

1.4 El Plan debe poder evolucionar en función de las corrientes de tráfico del establecimiento de nuevas arterias y de la creación de nuevos centros internacionales. Conviene estudiar su aplicación antes de proceder a cualquier modificación tendiente a introducir la explotación semiautomática o automática. No obstante, habrá de procederse con prudencia y no tomar ninguna decisión prematura, en lo que concierne a los puntos de tránsito, etc., sin haber evaluado antes todas las posibilidades de encaminamiento.

1.5 El Plan de encaminamiento internacional se ha establecido independientemente del Plan de numeración, de las reglas relativas a la tasación del abonado solicitante y de las reglas de contabilidad internacional sobre la repartición de las tasas.

2. Estructura del Plan de encaminamiento internacional

2.1 Conmutación de circuitos para el establecimiento de comunicaciones internacionales

Las llamadas internacionales procedentes de una red telefónica nacional penetran en la red telefónica mundial por medio de un centro de tránsito (llamada en adelante CT) capaz de interconectar circuitos nacionales y circuitos internacionales. Este CT funciona como centro internacional de salida.

Un CT análogo trata las llamadas internacionales de llegada que deben encaminarse por la red telefónica nacional. Este CT funciona como centro internacional de llegada.

Entre un centro internacional de salida y un centro internacional de llegada puede haber cierto número de centros internacionales de tránsito capaces de interconectar circuitos internacionales, eventualmente utilizados para encaminar las llamadas por la red telefónica mundial.

2.2 Centros de tránsito

Existen tres categorías de centros de tránsito, denominados CT1, CT2 y CT3.

Según la estructura de base de la red descrita a continuación con última ruta teórica elegible, los CT1 y los CT2 aseguran la conexión de circuitos internacionales y funcionan así como centros internacionales de tránsito.

Por lo general, un CT3 sólo sirve para conectar los circuitos de una red nacional (o de una parte de esta red) a circuitos internacionales. No obstante, hay casos en que un CT3 puede, de manera permanente o temporal, funcionar como centro de tránsito de otra categoría en relaciones determinadas.

2.3 Estructura de base de la red (últimas rutas teóricas elegibles)

La red telefónica internacional tiene la estructura de últimas rutas teóricas elegibles representada en el esquema de la Figura 1.

2.3.1 Un centro de tránsito de primera categoría (CT1) puede dar servicio a un continente o a una parte de un continente.

Cada CT1 está conectado a todos los CT2 de su zona y a los demás CT1 por grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida.

2.3.2 Un centro de tránsito de segunda categoría (CT2) da servicio a una parte de la zona del CT1 al que está adscrito. La zona de un CT2 situado en un país de gran extensión puede limitarse a este país o a una parte del mismo.

Cada CT2 está conectado a todos los CT3 de su zona y al CT1 al que está adscrito por grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida.

2.3.3 Un centro de tránsito de tercera categoría (CT3) da servicio a una parte de la zona del CT2 al que está adscrito. Por lo general, la zona de un CT3 está limitada al país en que se halla situado, o a una parte de ese país.

Cada CT3 está conectado al CT2 al que está adscrito por un grupo de circuitos de baja probabilidad de pérdida.

2.3.4 La ruta seguida por una comunicación internacional de un CT cualquiera de una cadena de origen (CT3 - CT2 - CT1) a un CT cualquiera de una cadena de destino (CT1 - CT2 - CT3) únicamente por los grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida de la estructura de base, constituye lo que se llama la última ruta teórica elegible. Esta ruta no tiene ninguna posibilidad de sobrecarga.

Plan de encaminamiento internacional

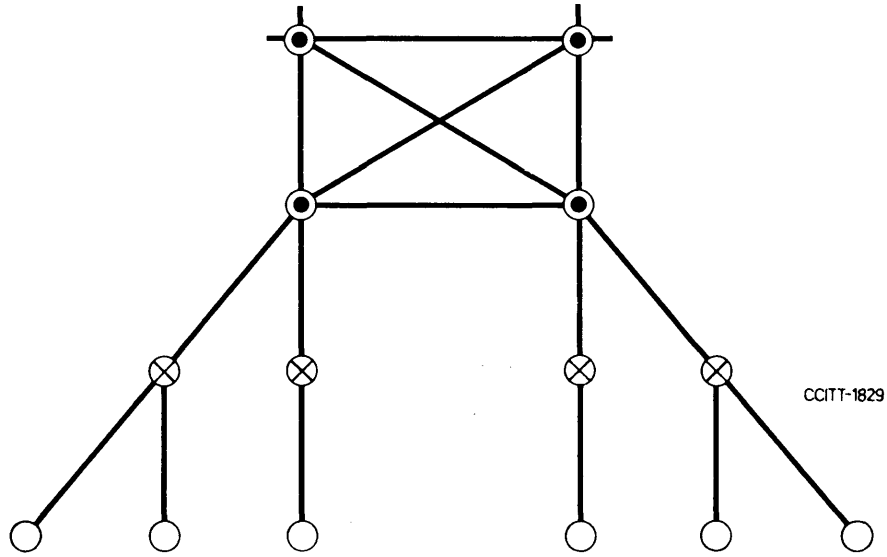


Figura 7A.- Estructura de base (últimas rutas teóricas elegibles) de la red telefónica internacional

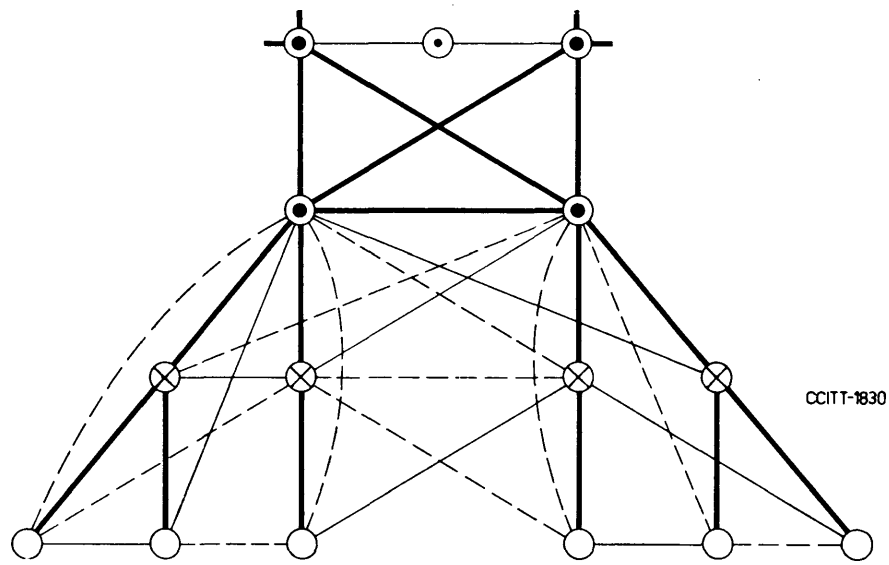


Figura 7B.- Ejemplo de estructura real de la red telefónica internacional

- ⦿ CT1 = Centro de tránsito de 1.ª categoría
- ⊗ CT2 = Centro de tránsito de 2.ª categoría
- ○ CT3 = Centro de tránsito de 3.ª categoría
- ⊙ CTX = (CT de categoría no especificada)
- ——— Última ruta teórica elegible
- _____ Última ruta real elegible (grupo de baja probabilidad de pérdida)
- ---- Ruta de gran utilización (grupo de circuitos de gran utilización)

2.4 Estructura real de la red

La estructura real de la red no se limitará a su estructura de base sino que se ampliará considerablemente como consecuencia del empleo de grupos de circuitos directos. En efecto, para alcanzar lo mejor posible los objetivos del Plan de encaminamiento, habrán de estar directamente conectados entre sí numerosos CT.

2.4.1 Pueden establecerse grupos de circuitos internacionales directos entre dos CT de cualquier categoría por razones de economía en el encaminamiento y en el interés bien comprendido del servicio. Estos grupos de circuitos directos permiten prescindir, total o parcialmente, de la última ruta teórica elegible. Pueden establecerse, bien para obtener una baja probabilidad de pérdida (sin medios de sobrecarga), bien como grupos de gran utilización (con medios de sobrecarga).

2.4.2 La ruta seguida por una comunicación internacional de un CT cualquiera de una cadena de origen a un CT cualquiera de una cadena de destino únicamente por grupos de circuitos sin medios de sobrecarga, constituye lo que se llama la última ruta real elegible, que puede coincidir con la última ruta teórica elegible o con una o varias partes de ésta.

2.4.3 En los casos en que de ello pudiese resultar una importante economía y a condición de que se mantenga la calidad de transmisión y cualquier otra norma de calidad de servicio, dos CTI pueden estar interconectados por conducto de un centro de tránsito intermedio de categoría no especificada (designado en adelante CTX). El CTX funciona entonces como un CTI para el tráfico así encaminado, y debe estar conectado a los otros dos CTI por grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida, del tipo previsto para la constitución de una última ruta elegible.

2.4.4 El tráfico entre dos países puede despacharse por circuitos internacionales directos (véase el punto 2.4.1), o por centros de tránsito internacionales.

Para asegurar un buen rendimiento de los circuitos largos y costosos, puede autorizarse la sobrecarga de una fracción apreciable del tráfico internacional, a partir de un grupo de circuitos directos, llamado grupo de gran utilización, bien directamente, bien finalmente, hacia una última ruta real elegible, que debe tener la capacidad necesaria para cursar el tráfico en cuestión.

La Figura 2 ilustra la estructura real de la red telefónica mundial, superpuesta a su estructura de base.

3. Reglas fundamentales de encaminamiento

3.1 Número de circuitos en tándem

Por razones de calidad de transmisión y para el buen funcionamiento de la señalización, es conveniente que el número de circuitos en tándem que formen parte de una conexión sea lo más reducido posible.

La distribución en circuitos nacionales e internacionales de los circuitos de una cadena de este tipo puede variar.

El número máximo de circuitos que pueden intervenir en una comunicación internacional es de 12, de los cuales 6 circuitos internacionales como máximo.

En casos excepcionales, y para un número reducido de comunicaciones, el número total de circuitos puede ser de 14, pero incluso en este caso, el número máximo de circuitos internacionales es de 6.

3.2 Reglas de encaminamiento

A continuación se indican las reglas que han de observarse para encaminar el tráfico entre dos países conectados por un grupo de circuitos de gran utilización que no pueden formar parte de una última ruta real elegible.

3.2.1 La división de la red telefónica mundial en zonas de categorías diversas, se aplica directamente a la última ruta teórica elegible, y constituye una guía para todo el encaminamiento del tráfico.

3.2.2 El encaminamiento de todo el tráfico de salida de un CT, de origen o en tránsito, lo determina la administración de que depende el CT. Se supone que la administración de tránsito de que depende este CT se ha puesto previamente de acuerdo con las administraciones terminales cuyo tráfico despacha en tránsito en lo que respecta a las condiciones generales relativas al encaminamiento de ese tráfico.

El encaminamiento del tráfico de salida puede modificarse según la hora del día o la época del año. Cuando las condiciones de encaminamiento a la salida de un CT de tránsito son modificadas por la administración de que depende este CT, es necesario informar de estas modificaciones a las administraciones que utilicen este CT como punto de tránsito para su tráfico.

3.2.3 A partir de un CT, los diversos grupos de circuitos que permiten encaminar una comunicación se utilizan en el orden siguiente:

a) Ruta directa de gran utilización, si existe;

b) Ruta transversal de gran utilización que permita prescindir de parte de la última ruta real elegible. El orden de selección de estas rutas se hace comenzando por las que desembocan en los centros de tránsito más próximos al centro internacional de llegada (regla de secuencia far to near);

c) Última ruta real elegible, que puede ser la última ruta teórica elegible. El esquema de esta ruta teórica (CT3 - CT2 - CT1) - (CT1 - CT2 - CT3) pone de relieve la necesidad de 5 circuitos internacionales conectados en tándem. En los casos mencionados en el punto 2.4.3, se puede estar obligado a conectar en tándem el número máximo de 6 circuitos internacionales citado en el punto 3.1.

3.2.4 Las siguientes reglas se aplican al empleo de grupos de circuitos de gran utilización:

a) Por lo general, un grupo de circuitos de gran utilización se emplea para el tráfico destinado a la zona del CT en que termina este grupo (comprendidas las zonas a las que dan servicio CT de categoría inferior en la cadena jerárquica);

b) Sin embargo, la misma ruta puede utilizarse como ruta transversal para el tráfico destinado a otra zona, a condición de que la vía entre el segundo y el tercer CT sea de baja probabilidad de pérdida;

c) En el caso de una ruta directa entre un CT3 y un CT1, ésta puede utilizarse como ruta transversal para comunicar con cualquier centro conectado al CT1, incluso si el grupo de circuitos que unen tal CT1 a este último centro no es de baja probabilidad de pérdida.

4. Efectos de las telecomunicaciones por satélite

4.1 Empleo de satélites geoestacionarios

La inclusión en el Plan de circuitos por satélites geoestacionarios con preasignación fija o preasignación variable en el tiempo, no implica cambio alguno en los principios fundamentales de este Plan[1]). No obstante,

---

1) Se reconoce que las diversas formas de asignación en función de la demanda, aplicables en los circuitos por satélite, pueden constituir un medio conveniente para establecer circuitos directos. Este problema lo estudia el C.C.I.T.T. en la Cuestión 1/XIII (periodo 1968-1972); es muy posible que los resultados de este estudio obliguen a introducir ciertas modificaciones en el Plan de encaminamiento internacional

el tiempo de propagación inherente a circuitos de esta naturaleza y los límites admisibles especificados con carácter provisional en la Recomendación Q.41[1)], inducen a tomar ciertas precauciones:

a) Para impedir la inclusión de dos o más enlaces por satélite en una conexión, cuando puede evitarse;

b) Para reducir al mínimo el tiempo de propagación total, de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación Q.41.

Estas precauciones se especifican en los puntos 4.2 y 4.3 respectivamente.

4.2 Necesidad de impedir la inclusión de dos o más enlaces por satélite en una conexión internacional

Conviene tomar disposiciones para impedir la inclusión en una comunicación internacional de dos o más enlaces por satélite. Esto sólo debería autorizarse en circunstancias muy excepcionales, por ejemplo, si no se dispone de otros medios seguros de comunicación, o si la conexión de que se trate se necesita para aplicaciones especiales.

4.2.1 Si dos o más grupos de circuitos por satélite terminan en un mismo centro de tránsito de cualquier categoría que sea, habrá que adoptar las medidas necesarias para asegurarse de que la conexión en tándem de dos circuitos por satélite, sólo se utiliza en circunstancias absolutamente excepcionales.

4.2.2 Siempre que sea posible, debe evitarse utilizar exclusivamente circuitos por satélite en un grupo empleado para el tráfico de tránsito si cabe que en otra parte de la comunicación se utilice otro enlace por satélite. Esto se aplica especialmente a un grupo de circuitos que formen parte de una última ruta real elegible.

4.3 Reducción al mínimo del tiempo de propagación

4.3.1 En la medida de lo posible, conviene emplear para las rutas finales circuitos terrenales.

4.3.2 Cuando un grupo de circuitos comprenda circuitos terrenales y circuitos por satélite, conviene que en la elección del circuito que haya de formar parte de una conexión se tenga en cuenta:

a) Lo dispuesto en la Recomendación Q.41, y

1) Si se establecen circuitos vía satélite en un sentido de transmisión y terrenales en el otro, el tiempo medio de propagación en un sentido será menor.

b) La posible necesidad de utilizar un circuito por satélite en otra parte de la conexión.

4.3.3 Cuando existan varios encaminamientos posibles, cada uno de ellos con un circuito por satélite y uno o más circuitos terrenales, se dará preferencia al encaminamiento cuyo tiempo de propagación total sea más corto.

5. Reglas adicionales de encaminamiento

5.1 Observaciones previas

En el punto 5.2 siguiente se describen los encaminamientos suplementarios admisibles en el Plan, que pueden introducirse con carácter particular previo acuerdo concertado por las administraciones interesadas. Estos encaminamientos no requieren ninguna instalación especial.

Hay que subrayar que sólo se hará uso de estos encaminamientos en casos especiales justificados por importantes ventajas económicas y/o de servicio y únicamente en tanto subsistan esas ventajas.

Conviene que las administraciones interesadas tomen buena nota de las consideraciones especiales siguientes:

a) Los métodos para obtener y utilizar los datos relativos al tráfico y a los gastos motivados por los encaminamientos suplementarios pueden ocasionar complicaciones administrativas y dificultar la determinación del número de circuitos en función del tráfico. Hay que velar por que la multiplicación de los encaminamientos suplementarios no trastorne la red telefónica mundial desde el punto de vista del número y de la realización de los circuitos;

b) Numerosos métodos de encaminamiento admisibles para un solo sentido de tráfico no son reversibles; pueden dar lugar, pues, a tasas de tránsito distintas para las dos direcciones;

c) En ciertos casos, podría ser necesario aumentar el número de los equipos de tránsito o prever nuevos equipos. Así ocurre, por ejemplo, cuando un CT3 debe asegurar el tránsito internacional en relaciones determinadas;

d) En los enlaces de gran longitud, conviene prever circuitos de gran utilización que eviten parte de la ruta final a fin de reducir el número de los circuitos conectados en tándem, lo que mejorará la calidad del servicio;

e) La utilización de encaminamientos suplementarios sin posibilidad de sobrecarga puede entrañar una disminución de la calidad del servicio, debido a su reducida capacidad para absorber la sobrecarga de tráfico.

5.2 Principios aplicables a los encaminamientos suplementarios

5.2.1 Los encaminamientos suplementarios deben concebirse de tal forma que la ruta seleccionada o sus variantes no comprendan jamás un número de circuitos en tándem mayor que la última ruta teórica elegible. Se exceptúa el caso de los encaminamientos suplementarios entre CT1 (véase el punto 5.2.7).

5.2.2 No se deben conectar en tándem encaminamientos suplementarios para formar otros encaminamientos suplementarios.

5.2.3 Hay que procurar que en una misma comunicación no se utilicen, por inadvertencia, dos circuitos por satélite (para más detalles, véase el punto 4.2).

5.2.4 Las llamadas pueden dejar la cadena de salida (CT3 - CT2 - CT1) en un centro cualquiera, pero sólo pueden recorrer en sentido decreciente una sección de la cadena. En estos casos, la ruta de salida que se encuentre más allá de la sección recorrida en sentido decreciente tiene que ser una ruta de baja probabilidad de pérdida, sin posibilidad de sobrecarga. En las figuras 3a y 3b se representan encaminamientos de esta naturaleza del CT A al CT B.

5.2.5 Las llamadas pueden penetrar en una cadena de llegada (CT1 - CT2 - CT3), en cualquier centro, pero sólo pueden recorrer una sección en sentido ascendente. En las figuras 3 c y 3 d figuran ejemplos de estos encaminamientos del CT A al CT B.

5.2.6 Las llamadas pueden encaminarse por circuitos directos o transversales a través de un centro de tránsito de categoría no especificada, en una cadena intermedia; no obstante, si el CT no es de categoría superior a la del centro de salida de la cadena de salida, la entrada en la cadena de llegada debe hacerse por una ruta de baja probabilidad de pérdida, sin dispositivos de sobrecarga. Las llamadas no pueden encaminarse de esta forma si han recorrido una sección de la cadena de salida en sentido decreciente. En la figura 3 e se da un ejemplo de este género de encaminamiento suplementario.

5.2.7 En ciertos casos, pueden aprovecharse las importantes diferencias entre las horas cargadas de los grupos de circuitos para realizar una conmutación suplementaria de circuitos en tándem en dos CTX intermedios como máximo, e interconectar así dos CT1. Hay que procurar que haya circuitos en número suficiente para poder cursar el tráfico total en cualquier momento del día. La figura 3 f ilustra esta regla, que se aplica a las dos direcciones de tráfico.

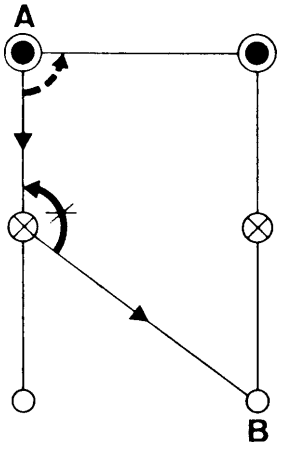


Figura a. - Véase 5.2.4

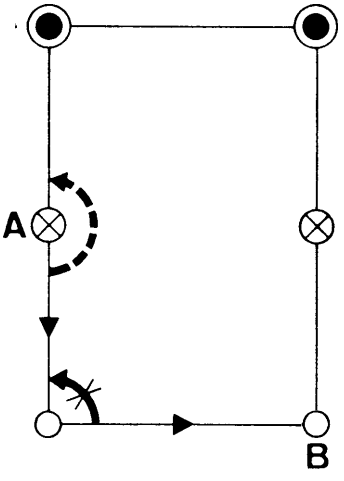


Figura b. - Véase 5.2.4

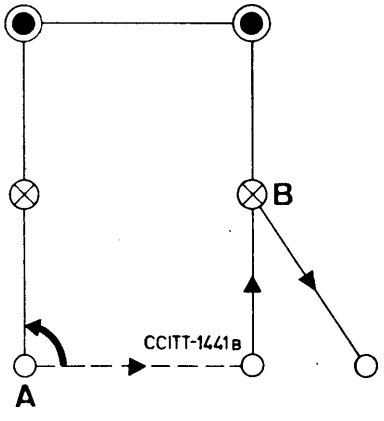


Figura c. - Véase 5.2.5

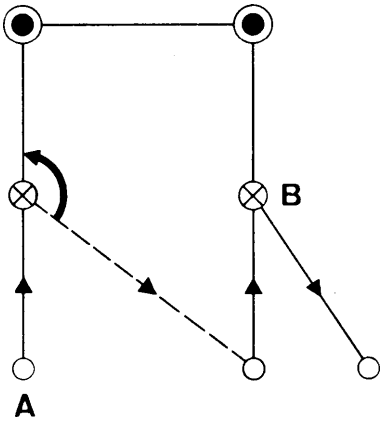


Figura d. - Véase 5.2.5

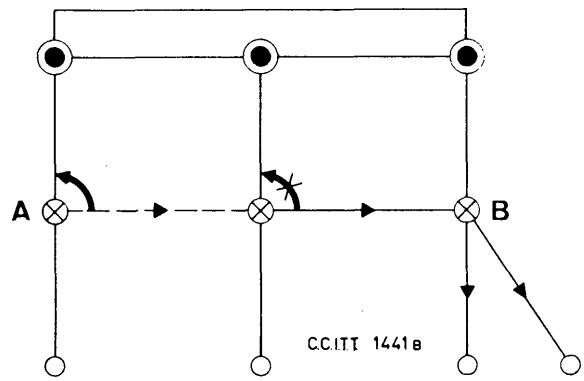


Figura e. - Véase 5.2.6

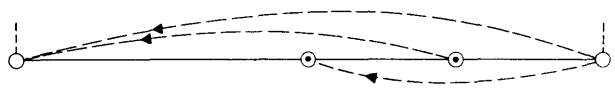


Figura f. - Véase 5.2.7

Figura 3. - Ejemplos de encaminamientos suplementarios

⦿ CT1 = Centro de tránsito de 1.ª categoría

⊗ CT2 = Centro de tránsito de 2.ª categoría

◯ CT3 = Centro de tránsito de 3.ª categoría

⊙ CTX = (CT de categoría no especificada)

Sobrecarga

Sobrecarga posible

Sobrecarga imposible

——— Última ruta teórica elegible

——— Última ruta real elegible
(grupo de baja probabilidad de pérdida)

- - - - Ruta de gran utilización
(grupo de circuitos de gran utilización)

CAPÍTULO IV

RECOMENDACIONES GENERALES RELATIVAS A LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN Y DE CONMUTACIÓN (NACIONALES E INTERNACIONALES)

A. Límites de potencia de las señales de un sistema de señalización

RECOMENDACIÓN Q.15*)

POTENCIA MEDIA NOMINAL DE LAS SEÑALES EN LA HORA CARGADA

A fin de facilitar los cálculos para los proyectos de establecimiento de sistemas de corrientes portadoras por cable o por radioenlaces, el C.C.I.T.T. ha adoptado un valor convencional representativo del nivel absoluto de potencia media (en un punto de nivel relativo cero) de las corrientes vocales, corrientes de señalización, etc., transmitidas por un canal telefónico en un solo sentido de transmisión durante la hora cargada.

El valor adoptado para este nivel absoluto de potencia media, referido al punto de nivel relativo cero, es de -15 dBm0 (potencia media = 31,6 microvatios); se trata a la vez de una media en el curso del tiempo y de una media para un grupo importante de circuitos.

Este valor convencional fue adoptado por el C.C.I.F. en 1956 después de toda una serie de mediciones y de cálculos efectuados entre 1953 y 1955 por diversas administraciones. En el Anexo 6 (4.ª parte del tomo III del Libro Azul) se reproduce la documentación obtenida. El valor adoptado, correspondiente a unos 32 microvatios, tiene en cuenta las siguientes hipótesis:

- Potencia media de 10 microvatios para el conjunto de las señales eléctricas y tonos;

- Potencia media de 22 microvatios para las demás corrientes, a saber:

  - Corrientes vocales, ecos inclusive, suponiendo un coeficiente de actividad media de 0,25 por canal telefónico en una dirección de transmisión;

*) Esta Recomendación figura también con el N.° 223 en la serie G (tomo III del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

Potencia de las señales

- Residuos de corrientes portadoras;

- Señales telegráficas, suponiendo que para la telegrafía armónica o la telefotografía se utilizan pocos canales telefónicos.

En cambio, se ha considerado despreciable la potencia de las señales piloto en la carga de los sistemas modernos de corrientes portadoras.

La energía máxima que puede transmitir el conjunto de las señales eléctricas y tonos*) es, pues:

de 36 000 microvatios/segundo en un sentido de transmisión,

de 72 000 microvatios/segundo en ambos sentidos de transmisión.

Observación.- En 1968 se ha planteado la cuestión de una revisión de las hipótesis que conducen al valor convencional de -15 dBm0 por las siguientes razones:

- Modificación de la potencia efectiva de las señales vocales originadas por la utilización de aparatos telefónicos más modernos, de un plan de transmisión diferente y quizá también de cierto cambio en las costumbres de los abonados.

- Modificación del coeficiente de actividad media de un canal telefónico debido, entre otras cosas, a un cambio de los métodos de explotación.

- Aumento del número de circuitos soporte de telegrafía armónica y del de circuitos para transmisiones radiofónicas.

- Aparición de circuitos utilizados para la transmisión de datos y rápido aumento de su número.

En 1966 y 1967 diversas administraciones hicieron un estudio limitado de mediciones sobre la potencia de las señales vocales; los resultados figuran en el Suplemento N.° 5 del tomo III del Libro Blanco. Ahora bien, estos resultados son demasiado fragmentarios para que, al examinarlos, se pueda decidir modificar el valor convencional de -15 dBm0. En la IV Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. (Mar del Plata, 1968), se ha admitido conservar este valor, y se ha considerado que el aumento de la carga de los sistemas de corrientes portadoras debido al de las utilizaciones no telefónicas (para las que los niveles admitidos son generalmente superiores a -15 dBm0) queda probablemente compensado por una disminución de la

---

*) Véase en el Suplemento 1 de la Parte documental de esta obra un cálculo tipo de la energía transmitida para los tonos y señales nacionales.

potencia de las corrientes vocales y a que, por otra parte, el margen con que se calculan en realidad los sistemas de corrientes portadoras permite tolerar sin inconveniente notable un ligero aumento de la potencia media transmitida por canal.

Sin embargo, esta situación favorable corre el riesgo de no perpetuarse, o de no ser válida para todos los sistemas. Por ello se ha puesto a estudio la Cuestión 11/Sp. C para tratar de examinar este problema bajo todos sus aspectos.

RECOMENDACIÓN Q.16*)

VALOR MÁXIMO ADMISIBLE DEL NIVEL ABSOLUTO DE POTENCIA DE UN IMPULSO DE SEÑALIZACIÓN

Por razones de diafonía, el C.C.I.T.T. recomienda que el nivel absoluto de potencia de cada componente de una señal de corta duración no exceda de los valores indicados en el Cuadro I siguiente:

CUADRO I

Valores de nivel absoluto de potencia, en un punto de nivel relativo cero

Frecuencia de señalización (Hz)	Potencia máxima admisible de la señal en el punto de nivel relativo cero (microvatios)	Nivel absoluto de potencia correspondiente Decibelios con relación a 1 mW
800	750	-1
1200	500	-3
1600	400	-4
2000	300	-5
2400	250	-6
2800	150	-8
3200	150	-8
Si las señales están constituidas por dos ondas de distinta frecuencia transmitidas simultáneamente, los valores máximos admisibles de los niveles absolutos de potencia son 3 decibelios inferiores a los del cuadro.		

*) Esta Recomendación figura también con el N.° 224 en la serie G (tomo III del Libro Blanco) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

Sistemas dentro y fuera de banda

Los valores de este cuadro son resultado de una transacción entre las características de diversos filtros de canal existentes.

B. Señalización dentro y fuera de la banda de frecuencias vocales

RECOMENDACIÓN Q.20

COMPARACIÓN DE LAS VENTAJAS DE LOS SISTEMAS "EN LA BANDA" Y "FUERA DE LA BANDA"

Se puede asegurar la señalización por circuitos telefónicos bien en la banda de frecuencias vocales (señalización "en la banda"), bien fuera de la banda de frecuencias vocales (señalización "fuera de banda"). En el segundo caso, se transmiten habitualmente por el mismo canal la banda de frecuencias de señalización y la banda de frecuencias vocales; ambas bandas están separadas y el equipo de señalización forma parte integrante del sistema de corrientes portadoras.

En otro tipo de señalización fuera de banda, puede emplearse, para atender las necesidades de señalización de varios circuitos de control, un circuito que no sirva para transmitir conversaciones. A este método se le puede llamar de "señalización por canal separado". Este canal separado puede ser:

a) Un canal de un sistema de corrientes portadoras utilizado para atender las necesidades de señalización de los demás canales del sistema empleados para las conferencias; el equipo de señalización forma entonces parte integrante del sistema de corrientes portadoras; este método puede denominarse de "señalización por canal separado incorporado", o

b) Un canal completamente separado, en cuyo caso el equipo de señalización no forma parte integrante del sistema de corrientes portadoras; este método puede denominarse de "señalización por canal completamente separado".

A. Ventajas que ofrece la señalización "en la banda"

1. La señalización en la banda es utilizable cualquiera que sea el tipo de línea, en tanto que la señalización fuera de banda y la señalización por canal separado incorporado sólo pueden utilizarse con sistemas de corrientes portadoras.

2. Cuando un circuito telefónico consta de dos o más circuitos de corrientes portadoras, es posible transferir la señalización en los puntos de tránsito y en los puntos terminales de los sistemas de

corrientes portadoras. En esos puntos no es necesaria ninguna repetición en corriente continua; no hay, pues, ningún retardo ni distorsión de las señales. La señalización fuera de banda y la señalización por canal separado incorporado implican en esos puntos la repetición en corriente continua.

3. La sustitución de una sección de línea defectuosa es fácil. En el caso de la señalización por canal completamente separado, esta sustitución se basa en razones de seguridad.

4. Es imposible establecer una comunicación cuando hay una avería en el canal de conversación. En el caso de la señalización por canal completamente separado, es necesario comprobar la continuidad del canal de conversación.

5. Puede utilizarse toda la banda de frecuencias vocales para la señalización, lo que facilita el empleo de más de una frecuencia de señalización. Normalmente, el empleo de la totalidad de la banda permite una señalización más rápida que cuando sólo se dispone para ella de una anchura de banda más estrecha. En el caso de la señalización en la banda, únicamente puede aprovecharse esta ventaja con las señales que no es necesario proteger contra la imitación de señales por las corrientes vocales.

B. Ventajas que ofrece la señalización "fuera de banda"

1. Inmunidad relativa con relación a las perturbaciones originadas por las corrientes vocales; inmunidad en lo que concierne a las perturbaciones causadas por los supresores de eco; inmunidad con relación a las perturbaciones que puedan resultar de la conexión a otros sistemas de señalización. Con la señalización en la banda es indispensable tomar disposiciones para evitar estas perturbaciones.

2. Posibilidad de proceder a la señalización por señales discontinuas o continuas durante el establecimiento de la comunicación y de transmitir esas señales en el curso de una conversación. La señalización en el curso de una conversación no es compatible con el sistema de señalización en la banda.

3. Sencillez del equipo terminal resultante de lo dicho en el punto 1 y de la posibilidad de señalización continua.

La señalización fuera de banda (cuando las frecuencias vocales y las frecuencias de señalización se transmiten por el mismo canal) tiene también la ventaja (3) de la señalización en la banda.

La señalización por canal separado incorporado presenta las ventajas (1), (2) y (3) de la señalización fuera de banda y la ventaja (3) de la señalización en la banda.

Sistemas "fuera de banda"

La señalización por canal completamente separado tiene las ventajas (1) y (2) de la señalización fuera de banda; con relación a esta última señalización y a la señalización por canal separado incorporado, ofrece la ventaja suplementaria de no necesitar ninguna repetición en corriente continua y de no producirse ninguna distorsión de las señales en los puntos terminales de los sistemas de corrientes portadoras cuando un circuito consta de dos o más enlaces de corrientes portadoras.

RECOMENDACIÓN Q.21

SISTEMAS RECOMENDADOS PARA LA SEÑALIZACIÓN "FUERA DE BANDA"

En el caso de que hubiera administraciones que desearan, por acuerdo bilateral, utilizar sistemas de señalización fuera de la banda vocal, el C.C.I.T.T. estima deseable desde el punto de vista de la transmisión que utilicen uno de los tipos de sistemas de señalización (fuera de la banda vocal) definidos en los Anexos siguientes:

Anexo 1, Sistemas normales de corrientes portadoras de 12 canales por grupo primario.

Anexo 2, Sistemas de corrientes portadoras de 8 canales por grupo primario.

CARACTERÍSTICAS RECOMENDADAS
PARA LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN "FUERA DE BANDA"

Anexo 1
(a la Recomendación Q.21)

Sistemas de señalización "fuera de banda" para sistemas de corrientes portadoras de 12 canales por grupo primario

(Los niveles de las señales están expresados en niveles absolutos de potencia en un punto de nivel relativo cero.)

Tipo I (señalización discontinua)

Frecuencia: frecuencia portadora virtual (frecuencia 0).

Nivel absoluto de potencia: elevado,
por ejemplo -3 dBm0.

Sistemas "fuera de banda"

Tipo II

A. (señalización discontinua)

Frecuencia: 3825 Hz

Nivel absoluto de potencia: elevado,
por ejemplo -5 dBm0.

B. (señalización semicontinua)

Frecuencia: 3825 Hz

Nivel absoluto de potencia: reducido,
por ejemplo -20 dBm0.

*

* *

El tipo I de señalización sólo es compatible con señales piloto de grupos primarios y secundarios, separadas 140 Hz de la frecuencia portadora virtual (frecuencia 0).

Los tipos II_A y II_B sólo son compatibles con señales piloto de grupos primarios y secundarios, separadas 80 Hz de la frecuencia portadora virtual (frecuencia 0).

Anexo 2

(a la Recomendación Q.21)

Sistemas de señalización "fuera de banda" para sistemas de corrientes portadoras de 8 canales por grupo primario

(Los niveles de las señales están expresados en niveles absolutos de potencia en un punto de nivel relativo cero.)

Frecuencia: 4,3 kHz $\pm$ 10 Hz

Nivel:

- señales discontinuas: -6 dBm0,
- señales semicontinuas: valor comprendido entre -20 dBm0 y -17,4 dBm0.

RECOMENDACIÓN Q.22

FRECUENCIAS QUE HAN DE UTILIZARSE PARA LA SEÑALIZACIÓN EN LA BANDA DE FRECUENCIAS VOCALES

Para reducir el riesgo de imitación de señales, por las corrientes vocales, conviene que las frecuencias de un sistema de señalización en la banda se elijan en la banda de frecuencias en que sea menor la energía de las señales vocales, es decir, en frecuencias superiores a 1500 Hz.

Esta conclusión se ha visto confirmada por los resultados de las pruebas efectuadas en Londres, París y Zurich en 1946 y 1948 para elegir las frecuencias de señalización de los sistemas normalizados por el C.C.I.T.T. En estas pruebas se llegó a la conclusión de que para obtener una inmunidad relativa con respecto a las falsas señales, sin aumentar excesivamente la longitud de las señales utilizadas, era conveniente emplear frecuencias de por los menos 2000 Hz.

C. Frecuencias de señalización de los aparatos telefónicos de teclado

RECOMENDACIÓN Q.23

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS APARATOS TELEFÓNICOS DE TECLADO

1. La introducción de aparatos telefónicos de teclado puede influir en la explotación de los circuitos internacionales:

a) Dada la mayor velocidad de numeración, puede aumentar la duración del periodo de espera subsiguiente, ya que las redes nacionales e internacionales sólo se irán adaptando progresivamente a esta mayor velocidad.

b) Al pulsarse las teclas después de establecida una comunicación internacional, las frecuencias de señalización de los aparatos de teclado pueden ocasionar perturbaciones a otros sistemas de señalización de la conexión. Debe señalarse, sin embargo, que puede informarse al abonado de los inconvenientes que puede acarrear la pulsación de los botones en condiciones que no sean las condiciones de empleo normalmente prescritas.

2. No cabe duda de que, dada la gran velocidad de numeración que puede alcanzarse con los aparatos telefónicos de teclado, su utilización irá generalizándose rápidamente, por lo que es de desear que se normalicen internacionalmente los métodos de señalización para estos aparatos.

Uno de los argumentos en favor de esta normalización es la ventaja que representa para los países que hayan de adquirir sus equipos en distintos países extranjeros, aunque, en rigor, éste es un argumento que puede aplicarse a toda clase de equipo telefónico.

Otras ventajas de la normalización son:

- la posibilidad de utilizar el teclado del aparato telefónico para la señalización directa entre aparatos de abonado, a través de una conexión nacional y/o internacional;

- la atribución normalizada de frecuencias de señalización para aparatos telefónicos de teclado facilita la elección de frecuencias de señalización en la banda de frecuencias de un circuito telefónico para cualquier otra aplicación: transmisión de datos, sistema de señalización telefónica, etc., que pudiera ser necesario prever. Habida cuenta de las perturbaciones que pueden ocasionarse mutuamente los sistemas de señalización (véase la Recomendación Q.25), es necesaria la ordenación del espectro de frecuencias utilizado para la señalización.

3. Algunas administraciones prevén el uso general de los aparatos telefónicos de teclado para funciones distintas de las de numeración telefónica. Sin embargo, algunas administraciones han hecho observar que parece conveniente reservar tal utilización para las redes de extensión relativamente limitada; a su juicio, las normas de confiabilidad de las transmisiones de datos no impondrán al sistema de aparatos telefónicos de teclado exigencias superiores a las necesarias para la transmisión de información telefónica numérica a la central local, si no se quieren rebasar los límites económicos compatibles con la generalización de los aparatos de teclado.

El C.C.I.T.T. estima (Mar del Plata en 1968), sin embargo, que aunque por ahora la transmisión de datos èn el plano internacional a partir de aparatos telefónicos de teclado sólo pueda considerarse en escala limitada, conviene no excluir la posibilidad de que se generalicen esas transmisiones.

4. Al elegir un sistema de señalización para los aparatos telefónicos de teclado, los países pueden guiarse por condiciones que varíen considerablemente de un país a otro. Consideraciones de orden económico pueden inducirles, por ejemplo, a preferir un sistema de corriente continua, que pudiera ser menos costoso que un sistema de frecuencias vocales. En este caso, la información numérica se transmitiría únicamente hasta la central telefónica a la que el abonado estuviera conectado, y no habría ningún tono que pudiera afectar a la conexión después de su establecimiento. No podría asegurarse la transmisión de datos a partir del aparato de teclado, a menos que se utilizara un convertidor especial en la central pública.

Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado

La normalización de un sistema de corriente continua para la señalización por un aparato de teclado no parece justificada en el plano internacional; puede depender de las condiciones propias de las redes locales de los distintos países.

5. El sistema de señalización para aparatos telefónicos de teclado recomendado por el C.C.I.T.T. sólo se aplica a las señales de frecuencias vocales.

Se recomienda para esta señalización el empleo de un código multifrecuencia en el que la señal de numeración se componga de dos frecuencias transmitidas simultáneamente al pulsarse un botón del teclado. Se prevé disponer de 10 cifras decimales y de 6 señales de reserva, o sea de un total de 16 señales. Las dos frecuencias correspondientes a cada señal pertenecen a dos grupos de cuatro frecuencias, totalmente diferentes (código denominado "2 (1/4)").

6. Las frecuencias inferiores de este código son las siguientes:

697, 770, 852, 941 Hz.

Las frecuencias superiores son las siguientes:

1209, 1336, 1477, 1633 Hz.

La atribución a las diferentes cifras de estas frecuencias es la siguiente:

		Grupo de frecuencias superiores (Hz)			
		1209	1336	1477	1633
Grupo de frecuencias inferiores (Hz)	697	1	2	3	reserva
	770	4	5	6	reserva
	852	7	8	9	reserva
	941	reserva	0	reserva	reserva

7. Las tolerancias para las frecuencias y los productos de intermodulación admisibles son las siguientes:

7.1 Cada frecuencia transmitida ha de estar comprendida entre $\pm$ 1,8% de la frecuencia nominal;

7.2 Los productos de distorsión (resultantes de la intermodulación o de las armónicas) han de tener un nivel 20 dB inferior, como mínimo, al de las frecuencias fundamentales.

Protección de los sistemas de señalización

8. El C.C.I.T.T. llegó en Mar del Plata, en 1968, a la conclusión de que no era posible especificar niveles normalizados para las frecuencias transmitidas mediante la pulsación de los botones, ya que las condiciones de nivel dependen esencialmente de los planes nacionales de transmisión, que difieren según los países.

Sin embargo, las condiciones de nivel en la transmisión han de ser tales que permitan respetar en una conexión internacional los valores indicados en la Recomendación Q.16 (valor máximo admisible del nivel absoluto de potencia de un impulso de señalización).

D. Protección de los sistemas de señalización "en la banda"

RECOMENDACIÓN Q.25

DISPOSITIVOS DE CORTE Y TIEMPOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS SEÑALES EN LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN "EN LA BANDA"

1. Consideraciones generales

Todo sistema de señalización "en la banda" exige que se tomen precauciones para que en la transmisión de las señales:

1.1 No se introduzcan perturbaciones de origen exterior en la gama de frecuencias vocales del sistema (más exactamente, en la vía de transmisión comprendida entre los extremos de transmisión y de recepción de las señales de frecuencia vocal), y

1.2 Se evite, en la medida de lo posible, que las corrientes de señalización utilizadas en un sistema puedan pasar a otros sistemas conectados en tándem.

2. Dispositivos de corte en el extremo transmisor

2.1 Para que se cumpla la condición expresada en el punto 1.1 anterior, es necesario que el funcionamiento del receptor de señales situado en el otro extremo del circuito no esté perturbado por:

- sobretensiones (corrientes transitorias) debidas a la apertura o al cierre de circuitos de corriente continua conectados a los hilos de conversación de los equipos de conmutación, antes o después de la transmisión de una señal;

- ruidos, corrientes vocales, etc., procedentes de circuitos conmutados en tándem, antes o durante la transmisión de una señal.

2.2 De ahí que en los sistemas de señalización normalizados N.os 3, 4, 5 y 5 bis del C.C.I.T.T. se hayan tomado las disposiciones siguientes para la transmisión de señales de frecuencia vocal por el circuito internacional:

i) El circuito internacional se desconectará del lado "centro internacional" 30 a 50 milisegundos antes del comienzo de la transmisión de la señal de frecuencia vocal por el circuito;

ii) El circuito internacional no volverá a conectarse del lado "centro internacional" hasta 30 a 50 milisegundos después del fin de la transmisión de la señal de frecuencia vocal por el circuito.

2.3 Es necesario prever disposiciones análogas en el sistema R1 y en los sistemas nacionales de señalización "en la banda" (véase 3.4.1b).

3. Dispositivos de corte en el extremo recepción

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Para que se cumpla la condición 1.2 precedente, la longitud de la fracción de una señal que pase de un sistema de señalización a otro se limita por corte de los hilos de conversación más allá del receptor de señales, cuando este receptor recibe y detecta una señal.

El tiempo durante el cual la primera parte de una señal recibida (fracción de señal llamada a veces "desbordamiento de señal" - "spill-over") pasa a otro sistema hasta el momento en que el corte es efectivo se llama "tiempo de corte".

Un tiempo de corte demasiado largo puede provocar perturbaciones de señalización en un sistema conectado en tándem (esta perturbación depende del tiempo de identificación de las señales en el sistema conectado en tándem).

Un tiempo de corte demasiado corto puede provocar un mayor número de funcionamientos intempestivos del dispositivo de corte bajo la acción de las corrientes vocales ("imitación de señales") y perturbar así la transmisión de las corrientes vocales.

El tiempo de corte debe, pues, constituir un justo medio entre estos dos factores.

El dispositivo de corte permite también limitar la duración de las señales que, por reflexión en el equipo de terminación, pasan de un canal de transmisión del circuito de cuatro hilos al otro canal. Estas reflexiones pueden originar funcionamientos intempestivos del equipo de señalización en el otro canal.

Protección de los sistemas de señalización

3.1.2 En servicio internacional, la protección contra las interferencias mutuas entre sistemas de señalización "en la banda" implica la limitación de la longitud:

3.1.2.1 De la fracción de la señal internacional que puede pasar:

a) Del sistema de señalización internacional a un sistema de señalización nacional (protección del sistema nacional);

b) De un sistema de señalización internacional a otro sistema de señalización internacional conectado en tándem (protección de los sistemas internacionales);

c) De un circuito internacional a otro circuito internacional del mismo sistema conectado en tándem en el caso de la señalización sección por sección;

3.1.2.2 De la fracción de la señal nacional que puede pasar:

a) Del sistema de señalización nacional a un sistema de señalización internacional (protección del sistema internacional);

b) De un sistema de señalización nacional al sistema de señalización nacional de otro país, por medio de la conexión internacional establecida (protección del sistema nacional).

3.2 Protección de los sistemas de señalización nacionales e internacionales con respecto al sistema de señalización internacional

Las condiciones 3.1.2.1 a), b) y c) anteriores se cumplen, pues los sistemas de señalización internacionales comprenden un dispositivo de corte en cada circuito. Los tiempos de corte de estos sistemas son:

55 milisegundos para el elemento de señal compuesta en el sistema N.° 4,

35 milisegundos para una señal de los sistemas N.ºs 5 y 5 bis,

20 milisegundos para una señal del sistema R1.

3.3 Protección del sistema internacional con respecto a sistemas nacionales

La condición 3.1.2.2 a) anterior se cumple generalmente porque:

- los valores indicados en las Especificaciones de los sistemas de señalización normalizados del C.C.I.T.T. como tiempo mínimo de identificación de una señal de línea son generalmente superiores a los tiempos de corte de

los sistemas nacionales (véanse, en el Suplemento N.° 3, los cuadros en que se indican las características esenciales de los sistemas de señalización nacionales).

- las frecuencias de señalización de los sistemas internacionales son diferentes de las de los sistemas nacionales utilizados en la mayoría de los países.

En su caso, si el tiempo de corte de un sistema nacional de señalización tuviera un valor superior al tiempo mínimo de identificación de la señal de un sistema internacional y si las frecuencias de señalización del sistema nacional y del sistema internacional fueran las mismas o vecinas, sería conveniente insertar en el centro internacional un dispositivo que impidiera el paso por el circuito internacional de una fracción de señal nacional por un tiempo superior al tiempo de identificación.

3.4 Perturbaciones entre sistemas de señalización nacionales conectados mediante un circuito internacional

3.4.1 Para asegurar la protección recíproca de los sistemas nacionales de señalización (protección definida en el punto 3.1.2.2 b), el C.C.I.T.T. recomienda desde 1954 que los nuevos sistemas nacionales de señalización "en la banda" respondan a las dos cláusulas siguientes:

a) No debe poder pasar a otro país ninguna fracción de señal nacional de duración superior a 35 milisegundos;

b) La conexión entre un circuito internacional y un circuito nacional debe cortarse en el centro internacional 30 a 50 milisegundos antes de que ese centro transmita cualquier señal por el sistema de señalización nacional.

Observación.- Estas dos cláusulas tienen por objeto evitar perturbaciones, particularmente en las condiciones que pueden existir en las comunicaciones internacionales automáticas.

3.4.2 La cláusula 3.4.1 a) permite definir, en función del valor mencionado de 35 milisegundos, el tiempo mínimo de identificación de las señales del sistema de señalización nacional utilizado en un país A. De este modo se podrá estar seguro, sin necesidad de tomar ningún género de precauciones en el extremo de llegada de un circuito internacional, de que no se tomará equivocadamente como una señal nacional del país A ninguna fracción de señal procedente de un país B de frecuencia igual (o próxima) a la utilizada en el país A.

Un método que permite cumplir la cláusula 3.4.1 a) consiste en adoptar un tiempo de corte para los sistemas nacionales de duración inferior a 35 milisegundos.

Existe otro método que no implica tal limitación del tiempo de corte de los sistemas nacionales y que podrá preferirse cuando la concepción del sistema nacional de señalización sea tal que un tiempo breve de corte no esté normalmente justificado para el sistema considerado aisladamente. Este segundo método consiste en introducir en los equipos del centro internacional un dispositivo destinado a limitar la longitud de las señales nacionales que puedan pasar al circuito internacional. Tal dispositivo sólo se insertaría en los circuitos destinados a países para los que puede existir un peligro de perturbación.

3.4.3 La cláusula 3.4.1 b) permite evitar los funcionamientos intempestivos del circuito de seguridad de un receptor de señales situado en el otro extremo del circuito nacional.

E. Prescripciones diversas

RECOMENDACIÓN Q.26

ACCESO DIRECTO A LA RED INTERNACIONAL DESDE LA RED NACIONAL

La elección de los medios de acceso a un centro internacional de origen desde la red nacional es cuestión puramente nacional. Sin embargo, si se toma un circuito internacional por conmutación automática desde una central distinta del centro internacional de partida del circuito, deberán tomarse medidas en la red nacional para que se efectúe como mínimo el intercambio, por el circuito internacional de las señales indispensables para asegurar de manera satisfactoria el establecimiento, control y liberación de la comunicación internacional.

Además, cuando un grupo de circuitos nacionales utilizados de la manera mencionada anteriormente curse a la vez tráfico semiautomático y automático, deberán tomarse disposiciones para garantizar la discriminación entre ambos tipos de tráfico, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales (véase la Recomendación Q.51, punto 2).

RECOMENDACIÓN Q.27

TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DE RESPUESTA

Es indispensable que la transmisión de la señal de respuesta cause el mínimo de perturbaciones en la transmisión de las corrientes vocales, pues en esta fase del establecimiento de la comunicación el abonado solicitado puede estar ya anunciando su presencia.

En la conexión establecida, la señal de respuesta motiva generalmente, en cierto número de puntos:

a) repeticiones y conversiones, lo que entraña un retraso en la transmisión, y

b) el corte del circuito de conversación, cuando se emplea una señalización "en la banda".

Por consiguiente, es conveniente que los retrasos y la duración de los cortes del circuito de conversación se reduzcan al mínimo, lo que puede lograrse:

- por un breve corte en la transmisión;
- por una corta duración de la señal de respuesta;
- por la cesación rápida de los cortes en la transmisión y en la recepción después del fin de la señal.

RECOMENDACIÓN Q.28

DETERMINACIÓN, EN SERVICIO AUTOMÁTICO, DEL MOMENTO EN QUE CONTESTA EL ABONADO SOLICITADO

1. El sistema nacional de señalización del país de destino debe incluir medios que permitan al centro internacional de origen reconocer el momento en que contesta el abonado solicitado. En efecto, esta información es necesaria en el servicio internacional para iniciar:

- la tasación del abonado solicitante (véase la Recomendación E.204) y
- el cómputo de la duración de la conferencia (véase la Recomendación E.280 (Q.50)).

2. Cuando los abonados de un país de origen tengan acceso directo a una posición de operadora (por ejemplo, en una central manual) de un país de destino, deberán adoptarse disposiciones en la red nacional de este último país para que, en el de origen, la tasación del abonado solicitante y el cómputo de la duración de la conferencia no empiecen hasta haber contestado el abonado solicitado*). Estas disposiciones se describen con todo detalle con respecto a los sistemas normalizados del C.C.I.T.T. (véase la Recomendación Q.102).

RECOMENDACIÓN Q.29

CAUSAS DE RUIDO Y REDUCCIÓN DEL RUIDO DE CIRCUITO EN LAS CENTRALES TELEFÓNICAS

El ruido de circuito puede dividirse en tres categorías:

1) Ruido procedente de la alimentación,

2) Ruido engendrado en la línea,

3) Ruido inducido en la línea.

1. Ruido procedente de la alimentación

1.1 Fuentes de alimentación

Se trata del ruido resultante de las armónicas, de las ondulaciones y de las fluctuaciones de las corrientes suministradas por máquinas, rectificadores y baterías.

Pueden reducirse estos ruidos empleando generadores de corriente continua con un nivel reducido de armónicas y buena regulación, filtros eficaces y baterías de gran capacidad (es decir, de poca impedancia interna).

1.2 Conductores de alimentación

El ruido producido en los circuitos de conversación de una central por los equipos de alimentación en energía proviene principalmente de las impedancias comunes a las alimentaciones de los circuitos de conversación y de conmutación; se debe esencialmente a las fluctuaciones bruscas de corriente resultantes del funcionamiento y de la vuelta al reposo bruscos de los distintos relés, magnetos y contactos.

---

*) Esto significa que cuando conteste la operadora del país de destino no se transmitirá señal de respuesta.

Las impedancias comunes de que se trata pueden reducirse:

1.2.1 Por el empleo de conductores de alimentación comunes con una resistencia suficientemente baja y por el uso de grandes condensadores en el extremo "equipo" de los conductores de alimentación o de conductores de alimentación de impedancia mínima (por ejemplo, distancia mínima entre barras de ómnibus o empleo de conductores coaxiles). Otro método consiste en emplear cables poco distanciados con polaridad alterna;

1.2.2 Por el empleo de una batería común, pero con cableados distintos para la alimentación en energía de los circuitos de conversación y de los circuitos de conmutación; pueden obtenerse mejores resultados utilizando baterías independientes adecuadamente separadas, lo que resulta más oneroso;

1.2.3 Por la disposición en U de los elementos de la batería.

1.3 Conductores de tierra

Deberían utilizarse conductores de tierra independientes para los circuitos de alimentación en frecuencia de señalización.

2. Ruido engendrado en la línea

2.1 Ruido de contactos debido a vibraciones

Se produce por variaciones en la resistencia de los contactos debidas a vibraciones mecánicas de los diversos contactos de los conmutadores y relés.

Esta clase de ruido puede reducirse por los métodos siguientes:

2.1.1 Utilizando dispositivos amortiguadores para reducir la producción de vibraciones (provocadas en especial por los juegos de relés y por los dispositivos de embrague mecánico y electromagnético);

2.1.2 Empleando escobillas múltiples, resortes o montajes elásticos para reducir la transmisión de las vibraciones;

2.1.3 Eligiendo adecuadamente los materiales de los contactos;

2.1.4 Eligiendo la presión de contacto más favorable (contactos pareados);

2.1.5 Manteniendo un grado adecuado de humedad relativa y empleando filtros de aire; disponiendo adecuadamente los pilares, soportes de ventanas, radiadores y suelos para evitar la acumulación del polvo y cubriendo los equipos para protegerlos del polvo;

2.1.6 Manteniendo las instalaciones bien limpias y engrasadas de conformidad con las especificaciones.

2.2 Ruido de fritura

Algunos materiales de los contactos pueden producir ruidos de fritura en los circuitos de conversación.

Pueden reducirse los ruidos de esta clase empleando materiales de contacto apropiados y manteniendo una humedad relativa conveniente.

2.3 Ruido de contactos debido a las corrientes de humectación

Los circuitos de conversación sin corriente continua están sujetos a desvanecimientos debidos a las fluctuaciones de resistencia de los contactos. Pueden reducirse los desvanecimientos por humectación, pero las corrientes de humectación pueden producir un ruido de fritura en las líneas.

2.4 Chasquidos de carga y descarga

Con frecuencia se producen chasquidos debidos a la carga o descarga de las capacidades (capacidad de los cableados) por los conmutadores cuando las escobillas pasan girando sobre terminales ocupados y sin ocupar.

Pueden producir también chasquidos molestos las inversiones bruscas de corriente continua, la composición de un número o cualquier otro cambio brusco de la corriente que circule por un circuito de conversación.

Los efectos pueden reducirse:

2.4.1 Desconectando los circuitos de conversación de las escobillas mientras el órgano de selección efectúa la búsqueda;

2.4.2 Trenzando los hilos, limitando la longitud de los cableados y de las conexiones y situando los relés lo más cerca posible de los selectores que accionan.

2.5 Contactos defectuosos

Los contactos defectuosos en los repartidores, pueden producir ruidos molestos sobre todo cuando se trabaja en estos repartidores, por ejemplo, para añadir o cambiar puentes. Estos malos contactos pueden provenir de contactos "secos" mal soldados, de "conexiones enrolladas" defectuosas o del empleo en el repartidor de contactos que originen efectos perjudiciales por una presión insuficiente. Es muy probable que estos efectos sean la causa de la mayoría de los cortes bruscos y rápidos que van acompañados en general de cierto ruido.

2.6 Pérdidas al hacer una derivación

Cuando se hace una derivación en una línea de abonado para interceptarla, observarla, etc., conviene montar el circuito de derivación de manera que produzca el mínimo de desequilibrio con respecto a tierra y que la atenuación introducida sea mínima. Es preferible utilizar conexiones semipermanentes que contactos metálicos deslizantes en el punto de derivación.

2.7 Reducción del número de los contactos de conmutación

Conviene montar los circuitos de modo que, en cada paso de conmutación, haya un número mínimo de contactos en el circuito de conversación para reducir el riesgo de ruido microfónico en los contactos "secos".

3. Ruidos inducidos en la línea

3.1 Los ruidos inducidos en un circuito de conversación pueden deberse:

3.1.1 A diafonía causada por la voz;

3.1.2 A diafonía debida a las frecuencias de señalización;

3.1.3 A inducción procedente de fuentes de tonos;

3.1.4 A impulsos de corriente continua;

3.1.5 A chasquidos provocados por cambios bruscos en circuitos inductivos o capacitivos.

Los chasquidos pueden reducirse en su fuente empleando dispositivos supresores de chispas u otros medios que permitan redondear la forma de onda de las corrientes perturbadoras. Además, el ruido puede reducirse equilibrando los conductores, empleando hilos trenzados y/o blindando los conductores.

3.2 Ruido debido a un desequilibrio del puente de alimentación

Es necesario tener, para el puente de alimentación, un circuito bien equilibrado a fin de evitar ruidos inducidos. Puede conseguirse esto:

3.2.1 Empleando elementos constitutivos simétricos;

3.2.2 Separando los elementos constitutivos del circuito de conversación de los elementos constitutivos de los circuitos de control y de conmutación;

3.2.3 Separando los distintos puentes de alimentación por blindaje o distanciamiento adecuado;

3.2.4 Agregando elementos para restablecer la simetría, por ejemplo, transformadores de equilibrado o bobinas de líneas de retardo;

3.2.5 Tomando las precauciones mencionadas al final de 3.1.

3.3 Circuitos de conversación de bajo nivel

Los circuitos de conversación de bajo nivel en los circuitos electrónicos son especialmente sensibles a una inducción de ruido y, por consiguiente, deben blindarse.

3.4 Fuerza electromotriz longitudinal

Un ruido de esta clase puede llegar al circuito de conversación por la línea, debido a la acción de una línea industrial de energía o de una línea de tracción cercana, o por una diferencia de potencial entre los dos extremos de la línea.

Este efecto puede reducirse equilibrando la línea o agregando un transformador.

Observación.- Pueden eliminarse las perturbaciones debidas a la inducción, que podrían provocar un funcionamiento intempestivo de los relés, etc., utilizando circuitos de bucle, que también reducen los ruidos.

RECOMENDACIÓN Q.30

MEDIDAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTACTOS EN LOS CIRCUITOS DE CONVERSACIÓN

Para aumentar la seguridad de funcionamiento de los contactos en los circuitos de conversación, pueden emplearse los siguientes métodos:

a) Utilización de metales preciosos, como el platino, el paladio, el oro, la plata o aleaciones de estos metales. Si, por cualquier razón, no se deseara "humedecer" los contactos o no pudiera dárseles una presión suficiente, será preferible utilizar los metales y aleaciones indicados, excepción hecha de la plata pura.

b) Utilización de contactos con presión elevada.

c) Establecimiento de dos contactos en paralelo: contactos "dobles".

d) Lubrificación (con aceites apropiados) de ciertos contactos de metales no preciosos en caso de contactos resbaladizos.

e) Humectación de los contactos por corriente continua teniendo cuidado de evitar toda introducción de ruido debida a transitorios al cerrar o al abrir los contactos.

f) Filtrado del aire u otros medios de protección para evitar el polvo.

g) Mantenimiento de un grado de humedad apropiado.

h) Utilización de cubiertas protectoras.

i) Protección contra humos, vapores y gases.

j) No utilización, en las proximidades de los contactos, de productos que puedan serles perjudiciales.

Por otra parte, como al inyectar señales de frecuencia vocal en un canal de transmisión no se puede recurrir a la humectación por corriente continua de los contactos, habida cuenta de las sobretensiones que resultarían al cerrarse o al abrirse el contacto, es preferible utilizar moduladores estáticos con elementos rectificadores.

RECOMENDACIÓN Q.31

RUIDO EN UNA CENTRAL AUTOMÁTICA NACIONAL DE CUATRO HILOS

Es conveniente que las exigencias relativas a las condiciones de ruido en una central automática nacional de cuatro hilos sean las mismas que para una central internacional (véase el punto 5 de la Recomendación Q.45).

RECOMENDACIÓN Q.32

REDUCCIÓN, POR MÉTODOS DE CONMUTACIÓN, DE LOS RIESGOS DE INESTABILIDAD

Deberán tomarse disposiciones en el país de llegada para reducir los riesgos de inestabilidad:

- durante el periodo comprendido entre el momento en que se establece el circuito telefónico y el momento en que responde el abonado solicitado, y

- durante el periodo comprendido entre el momento en que cuelga el abonado solicitado y el momento en que se liberan los circuitos.

Este resultado puede obtenerse, en principio, con uno de los métodos a), b) o c), ilustrados en las figuras 1, 2 y 3.

Figuras 1, 2 y 3 - Métodos que pueden emplearse para reducir los riesgos de inestabilidad

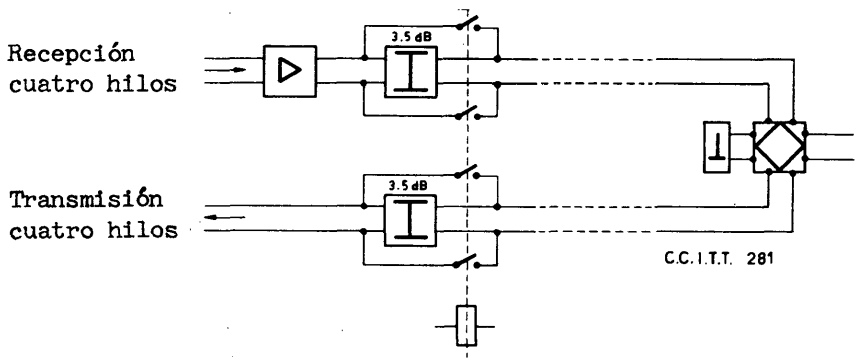


Figura 1.- Método a) - Inserción de una línea de atenuación en cada uno de los canales de la cadena de cuatro hilos de la comunicación

En principio, esta atenuación puede insertarse en cualquiera de los centros atravesados, por ejemplo, en el centro internacional de llegada.

Se recomienda que, cualquiera que sea el método que se adopte, las medidas necesarias se tomen en el país de llegada (en la dirección del tráfico). Teniendo en cuenta la experiencia adquirida, así como los cálculos de estabilidad a que se refiere la Recomendación G.131 (tomo III del Libro Blanco), se considera suficiente tomar disposiciones para aumentar 3,5 dB la estabilidad*) de la cadena de cuatro hilos (compuesta de circuitos

*) Conviene señalar que, en esta Recomendación, se hace siempre referencia a la estabilidad (definición 05.46 del Repertorio de Definiciones de los términos esenciales empleados en las telecomunicaciones, parte I), y nunca al margen de oscilación (definición 05.48), que es aproximadamente el doble de la estabilidad. Los métodos ilustrados en las figuras 1, 2 y 3 son ejemplos de medios que permiten aumentar 3,5 dB la estabilidad de la cadena de circuitos de cuatro hilos.

internacionales y de circuitos nacionales de prolongación, interconectados en cuatro hilos).

Esta Recomendación se aplica a todos los sistemas (nacionales o internacionales) de señalización y de conmutación que puedan utilizarse en una conexión internacional.

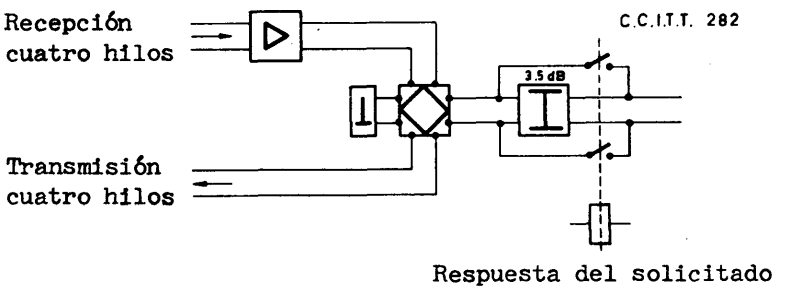


Figura 2.- Método b) Inserción de una línea de atenuación en la parte dos hilos de la comunicación

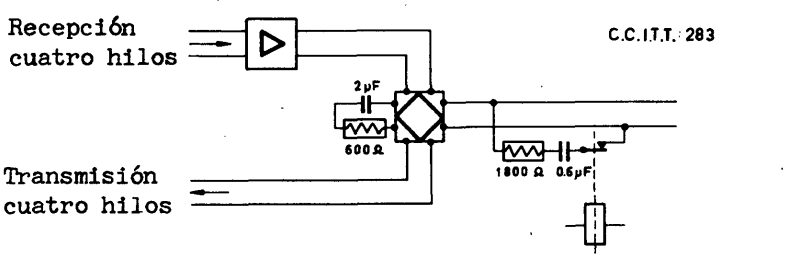


Figura 3.- Método c) Puesta en paralelo de una impedancia de terminación en la parte dos hilos de la comunicación

Tomo II-A

PARTE I

CAPÍTULO VI

Tomo VI

PARTE II

CAPÍTULO V

TONOS PARA LOS SISTEMAS NACIONALES DE SEÑALIZACIÓN

RECOMENDACIÓN E.180

RECOMENDACIÓN Q.35

CARACTERÍSTICAS DEL TONO DE LLAMADA, DEL TONO DE OCUPADO, DEL TONO DE CONGESTIÓN, DEL TONO ESPECIAL DE INFORMACIÓN Y DEL TONO DE AVISO[1)]

1. Consideraciones generales

Se recuerdan a las administraciones las ventajas que entraña la normalización más amplia posible de los tonos de control, a fin de que los abonados y las operadoras puedan reconocer rápidamente el significado de un tono que se les transmita, cualquiera que sea su origen.

Al examinar el grado de normalización posible, el C.C.I.T.T. ha tenido en cuenta en 1960 la naturaleza de los distintos tonos ya utilizados en Europa, y ha determinado los límites de cadencia, frecuencia y nivel que a su juicio pueden aceptarse sin provocar confusión en los abonados cuando los oigan. Al mismo tiempo, se ha considerado oportuno que las administraciones que introduzcan nuevos tonos conozcan los límites que se estiman adecuados para la cadencia, frecuencia y nivel de esos tonos.

A continuación se indican los límites de cadencia y frecuencia de los tonos, teniendo en cuenta todas las tolerancias resultantes de las condiciones prácticas de empleo.

Además de los límites que se han de fijar en las especificaciones de nuevos equipos destinados a nuevas centrales, se han indicado otros que tienen en cuenta la situación reinante en las centrales existentes.

---

1) Véase también el Suplemento N.° 4 del Tomo VI del Libro Blanco en lo que concierne a valores particulares de cadencia y de frecuencia de tonos utilizados en la práctica.

Estos últimos límites se designan a continuación con el nombre de límites "aceptados", en tanto que los primeros, aplicables a los nuevos equipos, se designan con el de límites "recomendados".

2. Niveles de potencia de los tonos

2.1 Desde el punto de vista internacional, los niveles del tono de llamada, del tono de ocupado, del tono de congestión, y del tono especial de información deben definirse en un punto de nivel relativo cero, situado en el extremo de llegada del circuito internacional (en el sentido del tráfico).

El nivel de los tonos así definido debe tener un valor nominal de -10 dBm0. Los límites recomendados no deben ser superiores a -5 dBm0, ni inferiores a -15 dBm0, midiéndose estos niveles con una emisión continua del tono.

Para el tono especial de información se pueden tolerar diferencias de nivel de 3 dB entre dos de las tres frecuencias que lo constituyen.

2.2 El nivel del "tono de aviso" descrito en el párrafo 6 debe definirse en un punto de nivel relativo cero situado en el extremo de llegada o de salida del circuito internacional.

Este nivel no debe ser superior a -5 dBm0 medido con una emisión continua del tono.

3. Tono de llamada

3.1 El tono de llamada es un tono de cadencia lenta en el que el periodo de transmisión es más corto que el de silencio.

Los límites recomendados para el periodo de transmisión (incluidas las tolerancias) son 0,67 y 1,5 segundos. Para las centrales existentes, el límite superior aceptado es de 2,5 segundos.

Los límites recomendados para el periodo de silencio que media entre dos transmisiones están comprendidos entre 3 y 5 segundos. Para las centrales existentes, el límite superior aceptado es de 6 segundos.

La primera transmisión debe empezar lo antes posible después de obtenida la línea del abonado solicitado.

En la figura 1 se precisan las zonas recomendadas y aceptadas para las cadencias del tono de llamada.

3.2 La frecuencia recomendada para el tono de llamada debe estar comprendida entre 400 y 450 Hz[1]. La frecuencia aceptada no debe ser inferior a 340 ni superior a 500 Hz. Sin embargo, se evitará en todo lo posible el empleo de la banda de frecuencias aceptada comprendida entre 450 y 500 Hz.

La frecuencia del tono de llamada puede estar modulada por una frecuencia comprendida entre 16 y 100 Hz, pero no se recomienda esta modulación para nuevas instalaciones. Si la frecuencia aceptada es superior a 475 Hz, no se admite ninguna modulación por una frecuencia más baja.

4. Tono de ocupado y tono de congestión

4.1 El tono de abonado ocupado y el tono de congestión (del equipo o de un grupo de circuitos) son tonos de cadencia rápida en los que el periodo de transmisión es técnicamente igual al de silencio.

La duración total de un ciclo completo (periodo de transmisión E + periodo de silencio S) debe estar comprendida entre 300 y 1100 milisegundos.

La relación $\frac{E}{S}$ entre el periodo de transmisión y el de silencio debe estar comprendida entre 0,67 y 1,5 (valores recomendados).

Para las centrales existentes, o para tonos que deban utilizarse de manera especial, puede aceptarse que el periodo de transmisión sea 250 milisegundos menor que el valor teórico $\frac{E + S}{2}$, (lo que da $E = \frac{E + S}{2} - 250$, o sea, $E = S - 500$ milisegundos), pero no podrá ser en ningún caso inferior a 100 milisegundos.

En la figura 2 se precisan las zonas recomendadas y aceptadas para los periodos del tono de ocupado y del tono de congestión.

4.2 Las condiciones de abonado ocupado y de congestión (del equipo o de un grupo de circuitos) pueden indicarse mediante el mismo tono audible, como se hace a menudo en las redes nacionales existentes.

Cabe que las administraciones deseen adoptar tonos distintos para denotar estas condiciones, en previsión de futuras necesidades; con miras a la uniformidad internacional, se recomienda que en estos casos:

a) Se emplee la misma frecuencia para el tono de ocupado y para el tono de congestión;

b) La cadencia del tono de ocupado sea inferior a la del tono de congestión, pero que ambas estén comprendidas en los límites indicados en el párrafo 4.1.

---

1) En lo que concierne a las frecuencias utilizadas en la red norteamericana, véanse los Suplementos N.os 4 y 5 del Tomo VI del Libro Blanco.

4.3 La frecuencia recomendada para el tono de ocupado y para el tono de congestión debe estar comprendida entre 400 y 450 Hz[1]. La frecuencia aceptada no podrá ser inferior a 340 Hz ni superior a 500 Hz. Sin embargo, convendrá evitar en lo posible el empleo de la banda de frecuencias aceptada entre 450 y 500 Hz.

5. Tono especial de información

5.1 El tono especial de información es un tono normalizado en el plano internacional, previsto para poder ser comprendido universalmente y para invitar, en servicio internacional automático, al abonado solicitante a que se dirija a una operadora de su país cuando no pueda comprender un mensaje que se le dé verbalmente.

El tono especial de información está previsto para todos los casos de servicios especiales, es decir, para aquéllos en que ni el tono de ocupado ni el de llamada pueden dar al abonado solicitante las informaciones necesarias. Puede emplearse en tres casos:

a) Cuando la llamada llega a una máquina parlante, en cuyo caso se emite en los intervalos entre las transmisiones del texto;

b) En virtud de disposiciones tomadas en las posiciones manuales que den servicio a líneas que terminen en un servicio especial, para que las operadoras de esas posiciones puedan, por ejemplo maniobrando una llave, provocar la transmisión del tono especial de información cuando el abonado solicitante no comprenda a la operadora;

c) Cuando no se haya previsto el recurso a una máquina parlante o a una operadora en el caso de servicios especiales, el tono especial deben transmitirlo directamente los equipos a los que llegan las llamadas.

5.2 El tono especial de información tiene un periodo de transmisión y otro de silencio teóricamente iguales.

Transmisión. - El periodo de transmisión está constituido por tres transmisiones sucesivas, siendo la duración elemental de cada una de 330 $\pm$ 70 milisegundos. Entre estas transmisiones elementales puede haber un intervalo de hasta 30 milisegundos.

Silencio. - La duración del periodo de silencio es de 1000 $\pm$ 250 milisegundos.

---

1) En lo que concierne a las frecuencias utilizadas en la red norteamericana, véanse los Suplementos N.ºs 4 y 5 del Tomo VI del Libro Blanco.

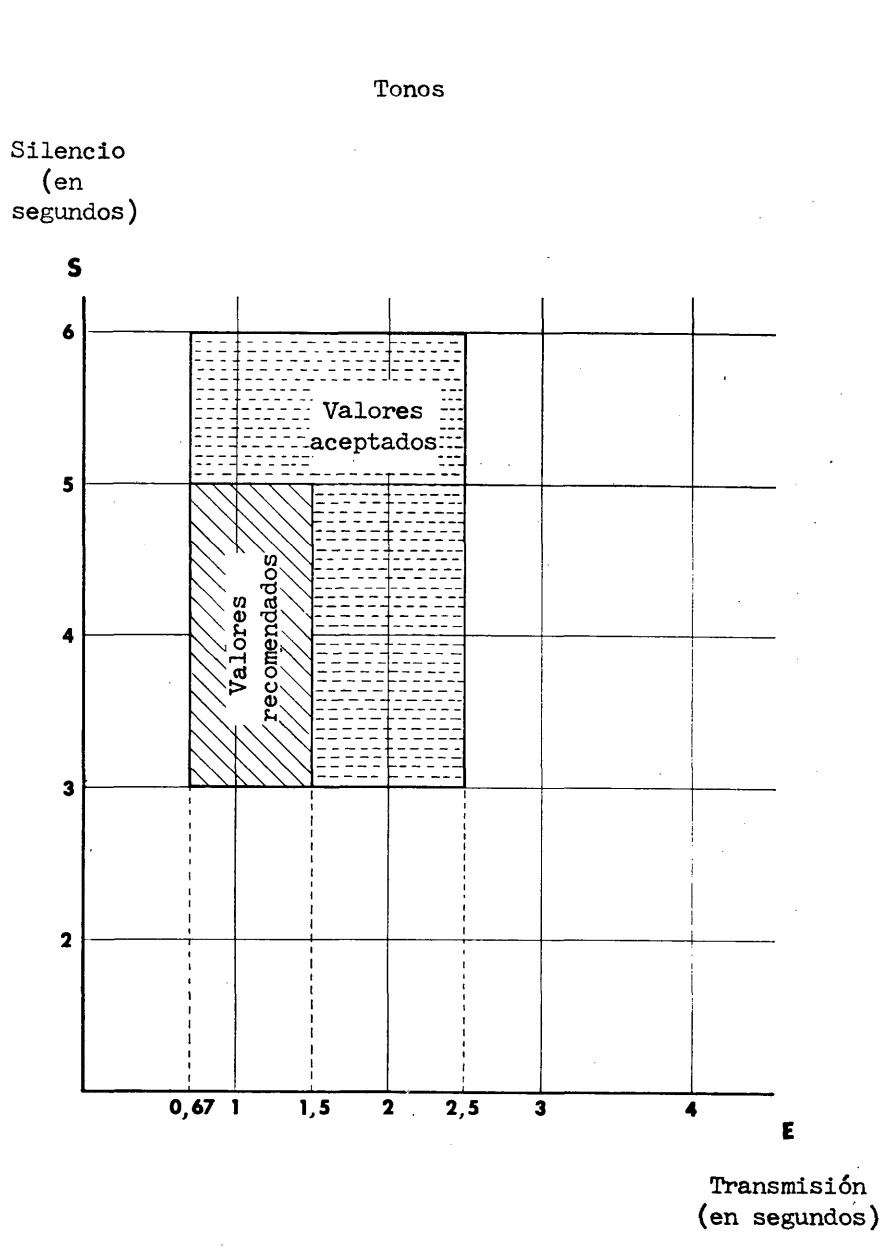


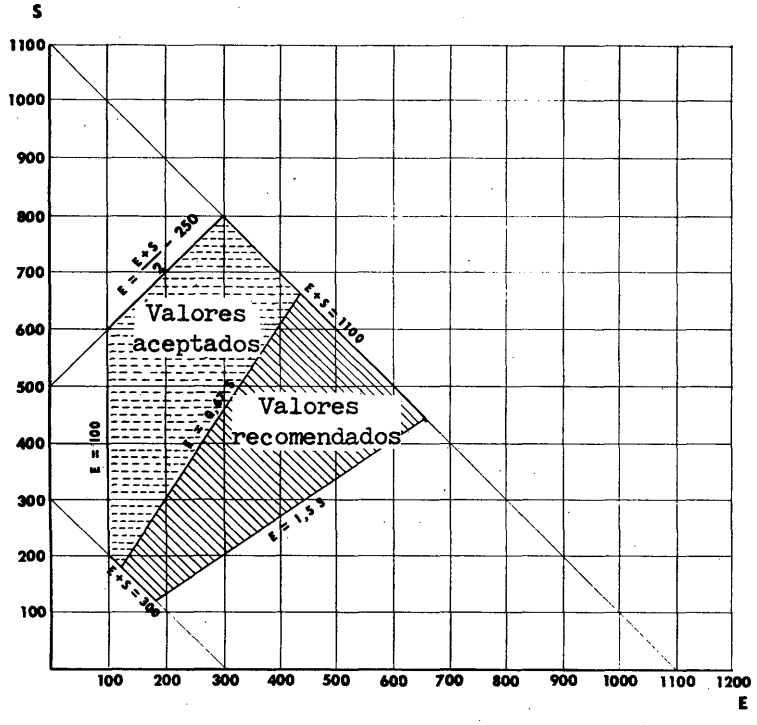
Figura 1. - Tono de llamada

Frecuencia:

- intervalo recomendado: 400-450 Hz

- intervalo aceptado: 340-500 Hz

Silencio (en milisegundos)



Transmisión (en milisegundos)

Figura 2. - Tono de abonado ocupado y tono de congestión (del equipo o de un grupo de circuitos)

Frecuencia:

- intervalo recomendado: 400-450 Hz
- intervalo aceptado: 340-500 Hz

5.3 Las frecuencias utilizadas para cada una de las transmisiones elementales son: 950 ± 50 Hz; 1400 ± 50 Hz; 1800 ± 50 Hz, y se transmiten sucesivamente en este orden.

6. Tono de aviso indicativo de la grabación de una conversación

Si una estación de abonado graba una conversación, la administración*) puede, si lo desea, obligar al abonado a introducir un tono de aviso que indique que se está procediendo a esa grabación. En los casos en que se utilice este tono, se recomienda:

a) Que consista en un impulso de 350 - 500 ms, emitido a intervalos de 15 ± 3 segundos, y

b) Que la frecuencia del tono sea de 1400 Hz ± 1,5%.

7. Identificación mecánica de los tonos

El C.C.I.T.T. reconoce el valor de la identificación mecánica de tonos a efectos de observaciones del servicio, de pruebas de mantenencia o de recogida de datos estadísticos en los casos en que no existen señales eléctricas equivalentes. Sin embargo, tal identificación mecánica no debería suplantar a las señales eléctricas. Cuando se recurra a la identificación mecánica de tonos audibles, las frecuencias y cadencias de los tonos deben mantenerse dentro de límites muy precisos. No se prevé la utilización de la identificación mecánica de los tonos fuera de una red nacional o de una red integrada.

---

*) o empresa privada de explotación reconocida.

CAPÍTULO VI

Características generales de las comunicaciones telefónicas internacionales y de los circuitos telefónicos internacionales

1.0 Consideraciones generales

RECOMENDACIÓN Q.40*)

PLAN DE TRANSMISIÓN

A. Principios

El plan de transmisión se estableció en Ginebra, en 1964, con objeto de obtener, en el servicio internacional, las ventajas que ofrece la utilización de la conmutación de cuatro hilos.

. . . . . .

No obstante se considerarán cumplidas las recomendaciones de este plan cuando, utilizando medios técnicos distintos de los que a continuación se describen, se obtenga en el centro internacional una calidad de transmisión equivalente.

La Recomendación G.122 (Tomo III del Libro Blanco) indica las condiciones que debe reunir una red nacional para que pueda ponerse en vigor este plan de transmisión.

Observación 1.- Desde el punto de vista del plan de transmisión, no se hace distinción alguna entre los circuitos intercontinentales y los demás circuitos internacionales.

Observación 2.- Los circuitos fronterizos no se incluyen en este plan y deben ser objeto de acuerdos entre las administraciones interesadas.

. . . . . .

B. Definición de las partes constitutivas de una comunicación

a) Cadena internacional y sistemas nacionales

Una comunicación telefónica internacional completa se compone de tres partes (véase la figura 1):

Una cadena internacional compuesta de uno o más circuitos internacionales de cuatro hilos. Estos circuitos están conectados entre sí en

---

*) La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.101 (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco) del C.C.I.T.T.

Los puntos suspensivos indican los pasajes de la Recomendación G.101 no reproducidos en la presente Recomendación.

cuatro hilos en los centros de tránsito internacionales, y están asimismo conectados en cuatro hilos a los sistemas nacionales en los centros internacionales.

Dos sistemas nacionales, uno en cada extremo. Estos sistemas pueden comprender uno o más circuitos interurbanos nacionales de cuatro hilos, conectados entre sí en cuatro hilos, así como circuitos conectados en dos hilos hasta los centros locales y los abonados.

Un circuito de cuatro hilos se define por sus extremos virtuales en un centro de tránsito internacional o en un centro internacional. Son puntos teóricos con niveles relativos especificados (véase la figura 2 y, para más detalles, la Recomendación G.141).

La diferencia entre los niveles relativos nominales en la frecuencia de referencia en la transmisión y en la recepción es, por definición, la atenuación nominal entre extremos virtuales del circuito de cuatro hilos.

En un centro internacional, los extremos virtuales del circuito internacional determinan la separación entre la cadena internacional y el sistema nacional.

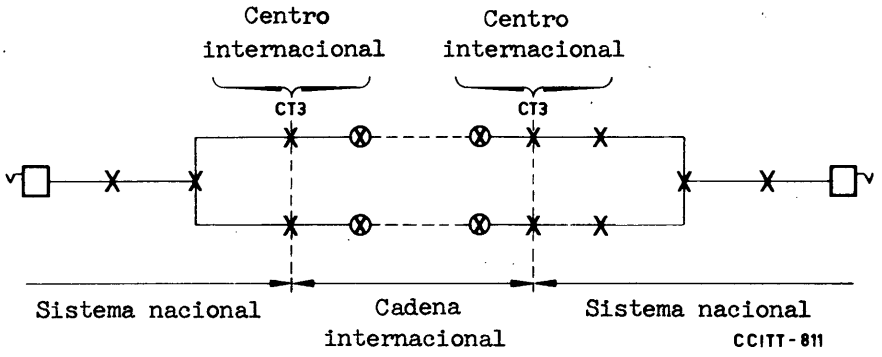
Los extremos virtuales de un circuito pueden diferir de los puntos en que el circuito termina físicamente en un conmutador. Estos últimos puntos se llaman terminales del circuito; su posición exacta la determina en cada caso la administración interesada.

b) Circuitos nacionales de prolongación; cadena de cuatro hilos

Se considera que un país es de extensión media cuando la distancia máxima entre un centro internacional y un abonado que pueda obtenerse desde dicho centro no excede de unos 1000 km (600 millas) o, excepcionalmente, de 1500 km (1000 millas). En estos países se pueden interconectar en cuatro hilos, entre sí y con los circuitos internacionales, tres circuitos nacionales de cuatro hilos como máximo. Estos circuitos deben ajustarse a las recomendaciones de la subsección 1.2.

En un país de gran extensión, puede introducirse en la cadena de cuatro hilos un cuarto y, eventualmente, un quinto circuito nacional, a condición de que tenga el valor de atenuación nominal y las características recomendadas para los circuitos internacionales utilizados en una cadena de cuatro hilos (véanse la Recomendación Q.43 y las Recomendaciones de la subsección 1.5 de la Recomendación G.141, tomo III del Libro Blanco).

Observación.- Se llama en forma abreviada "cadena de cuatro hilos" (véase la figura 3) a la cadena constituida por la cadena internacional y los circuitos nacionales de prolongación a ella conectados por conmutación en cuatro hilos o por un procedimiento equivalente (en el sentido de la parte A de la presente Recomendación).



X Centro de conmutación

⊗ Centro de tránsito internacional (CT1 o CT2)

Figura 1.- Definición de las partes constitutivas de una comunicación internacional

---

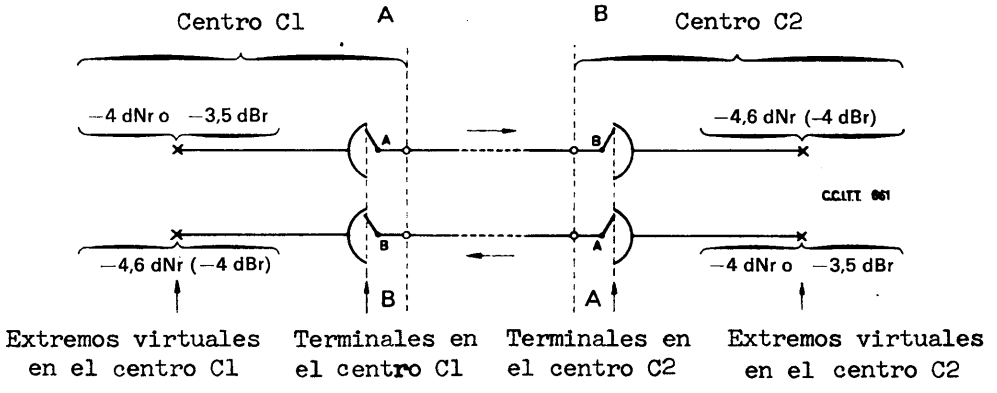


Figura 2.- Definiciones relativas al circuito internacional

C. Número máximo de circuitos

a) Circuitos nacionales

a) Parece razonable suponer que, en la mayor parte de los países, todo centro local podrá enlazarse a la red internacional mediante una cadena de cuatro circuitos nacionales o menos. En ciertos países, pueden ser necesarios cinco circuitos nacionales, pero es poco probable que un país cualquiera puede necesitar más de cinco circuitos. El C.C.I.T.T. ha llegado, pues, a la conclusión de que cuatro circuitos nacionales corresponden al número representativo que conviene suponer para la inmensa mayoría de las comunicaciones internacionales.

En la mayor parte de las redes nacionales modernas, los cuatro circuitos comprenderán probablemente tres circuitos de cuatro hilos con amplificación (normalmente establecidos en sistemas de corrientes portadoras) y un circuito de dos hilos, probablemente sin amplificación. No obstante, en ciertos casos se alcanzarán las centrales locales por medio de cuatro circuitos, de los cuales sólo dos serán circuitos de cuatro hilos.

La comunicación internacional representativa máxima prevista por el C.C.I.T.T. para los estudios de calidad de transmisión (véase la figura 3 de esta Recomendación y la figura 1 de la Recomendación G.103), comprende, pues, ocho circuitos nacionales además de los circuitos internacionales. La distorsión acumulada de estos ocho circuitos será probablemente elevada y próxima al valor máximo admisible. En consecuencia, los circuitos internacionales no deben causar una reducción sensible de calidad; se ha tenido en cuenta este principio al redactar las Recomendaciones relativas a estos circuitos.

b) Circuitos internacionales

La puesta en vigor del plan de encaminamiento del tráfico telefónico internacional semiautomático y automático (Recomendación Q.13, tomo VI del Libro Blanco) presupone la aplicación del plan de transmisión. En este plan de encaminamiento, el C.C.I.T.T. ha definido tres clases de centros internacionales, CT1, CT2 y CT3, y ha tomado medidas para limitar el número de circuitos internacionales a cinco o, excepcionalmente, a seis o siete. Los CT3 aseguran la conexión entre los circuitos nacionales y los internacionales, y los CT1 y CT2 la de los circuitos internacionales entre sí. En ciertas comunicaciones puede haber entre los CT1 un centro internacional CTX, como se indica en la figura 3. Además, en ciertos encaminamientos excepcionales interviene un séptimo circuito internacional.

c) Comunicaciones ficticias de referencia

Véase la Recomendación G.103 (tomo III del Libro Blanco)

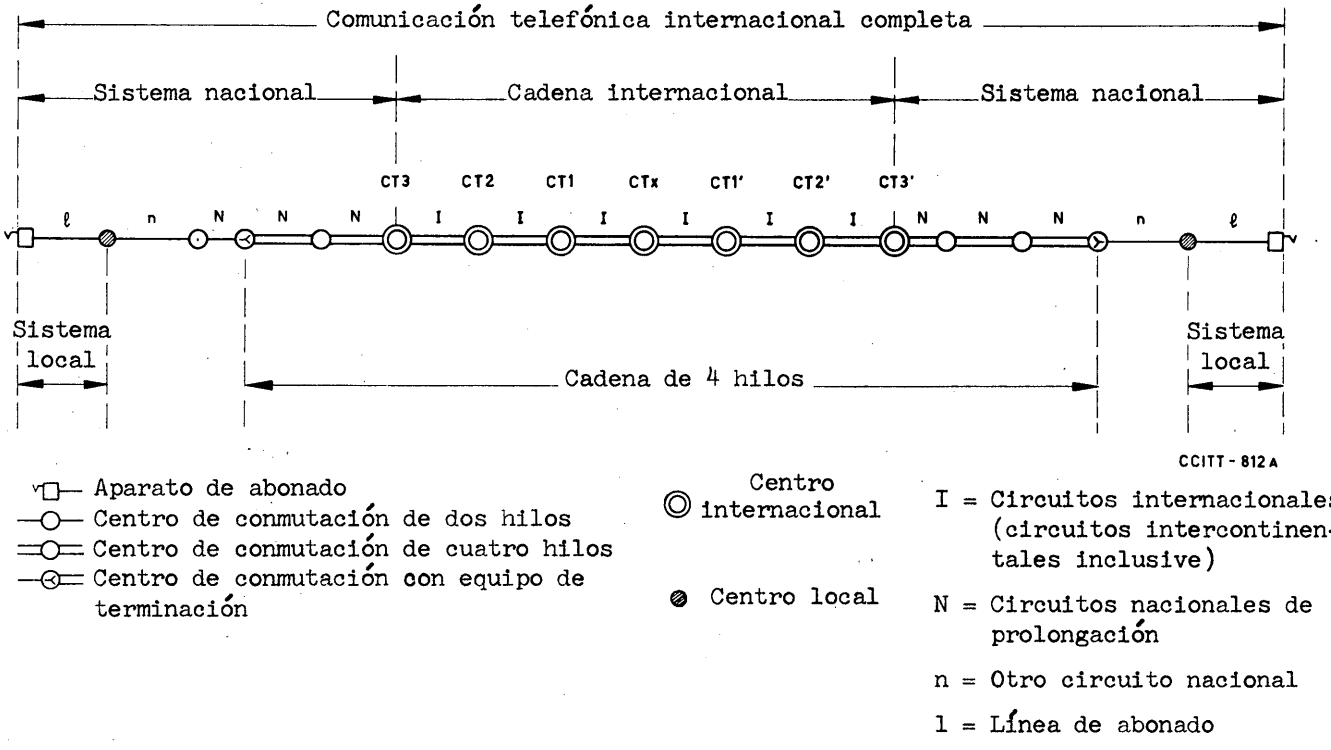


Figura 3.- Comunicación internacional ilustrativa de la terminología adoptada

1.1 Características generales de una comunicación telefónica internacional completa

RECOMENDACIÓN Q.41*)

TIEMPO MEDIO DE PROPAGACIÓN EN UNA DIRECCIÓN

A. Límites para una comunicación

En una comunicación telefónica internacional, es necesario limitar el tiempo de propagación entre dos abonados. A medida que crece el tiempo de propagación, mayores son las dificultades de los abonados, así como el coeficiente de aumento de esas dificultades. En la bibliografía de la Recomendación G.114 (tomo III del Libro Blanco) figuran los datos pertinentes, especialmente en lo que respecta al inciso b) a continuación.

En consecuencia, el C.C.I.T.T. recomienda los límites siguientes para el tiempo medio de propagación en una dirección**) cuando existan fuentes de eco y se utilicen supresores de eco adecuados:

a) 0 a 150 ms, aceptable.

Observación.- Pueden emplearse supresores de eco de tipo antiguo; deben modificarse si el tiempo de propagación excede de 50 ms.

b) 150 a 400 ms, admisible siempre que se redoblen las precauciones en las comunicaciones cuando el tiempo medio de propagación en una sola dirección exceda de unos 300 ms, y a condición de que se utilicen supresores de eco concebidos para circuitos con largos tiempos de propagación.

c) Por encima de 400 ms, inadmisible. Salvo en circunstancias verdaderamente excepcionales, no deberán establecerse comunicaciones con estos tiempos de propagación.

. . . . . .

B. Valores para los circuitos

Al establecer el plan general de interconexión dentro de estos límites, debe tenerse en cuenta el tiempo de propagación en un solo sentido de los circuitos nacionales de prolongación y de los circuitos internacionales.

---

*) La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.114 (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco) del C.C.I.T.T.

Los puntos suspensivos indican los pasajes de la Recomendación G.114 no reproducidos en la presente Recomendación.

**) Promedio de los tiempos de propagación en las dos direcciones de transmisión.

Plan de transmisión

a) Circuitos nacionales de prolongación

. . . . . .

b) Circuitos internacionales

Los circuitos internacionales utilizarán sistemas de gran velocidad de propagación; conviene adoptar, para el establecimiento de los planes, los siguientes valores de tiempo de propagación en un solo sentido (o de velocidad):

1. Líneas terrenales (incluidos los cables submarinos)

160 km por milisegundo (100 millas por milisegundo).

Esta velocidad de propagación incluye un margen para tener en cuenta los equipos múltiplex terminales e intermedios susceptibles de emplearse en una línea de transmisión.

2. Enlaces por satélite

El tiempo medio de propagación en un solo sentido entre estaciones terrenas en el caso de dos sistemas típicos de comunicación por satélites de un solo salto es el siguiente:

Satélite a 14 000 km (8.700 millas) de altitud : 110 ms

Satélite a 36 000 km (22 500 millas) de altitud : 260 ms

Estos tiempos de propagación no incluyen margen alguno para la distancia comprendida entre las estaciones terrenas y los puntos en que el enlace por satélite puede ser prolongado por otras líneas internacionales, o conmutado a otros circuitos internacionales u otros circuitos nacionales de prolongación. Estos tiempos de propagación suplementarios deben tenerse en cuenta en el establecimiento de los planes. Las distancias que deben preverse entre las estaciones terrenas dependen, no sólo de la altitud de los satélites sino también de las órbitas y de la posición de los satélites con relación a las estaciones terrenas. En las aplicaciones particulares hay que tener en cuenta exactamente estos parámetros.

La magnitud del tiempo medio de propagación en un solo sentido en los circuitos establecidos mediante sistemas de satélites de gran altitud, aconseja imponer ciertas restricciones de encaminamiento en el empleo de dichos circuitos. La Sección 3 de la Recomendación Q.13 contiene informaciones detalladas sobre esas restricciones.

Observación.- El tiempo de propagación aludido es el tiempo de propagación de grupo definido en el Repertorio de definiciones de la U.I.T. (N.° 04.17); los valores están calculados para una frecuencia de unos 800 Hz.

1.2 Características generales de los sistemas nacionales que forman parte de comunicaciones internacionales.

(Véanse las Recomendaciones G.121 a G.125, tomo III del Libro Blanco)

1.3 Características generales de la "cadena de cuatro hilos" formada por los circuitos telefónicos internacionales y por los circuitos nacionales de prolongación

(características globales recomendadas para la cadena de cuatro hilos definida en la Recomendación Q.40,B)

RECOMENDACIÓN Q.42*

ESTABILIDAD Y ECOS. SUPRESORES DE ECO**)

A. Estabilidad de la transmisión telefónica

. . . . . .

B. Limitación de los ecos

Los circuitosprincipales de una red telefónica moderna que cursa comunicaciones internacionales son circuitos de corrientes portadoras de gran velocidad de transmisión en pares simétricos o coaxiles, o en radioenlaces; normalmente, en estos circuitos no se utiliza ningún supresor de eco, a menos que se trate de comunicaciones que requieran circuitos internacionales muy largos. Por lo general, es muy raro que en las redes nacionales se necesiten supresores de eco, aunque pueden necesitarse incluso en el servicio interior, en los países de gran extensión. También pueden requerirse supresores de eco en circuitos de cables cargados (circuitos de baja velocidad de transmisión) utilizados para comunicaciones internacionales.

Los ecos pueden limitarse de dos maneras: ajustando el equivalente de la cadena de circuitos de cuatro hilos de tal modo que las corrientes de eco queden suficientemente atenuadas (lo que supone implícitamente un valor determinado e invariable de la atenuación de equilibrado para el eco), o instalando un supresor de eco.

a) Ajuste del equivalente

. . . . . .

*) La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.131 (Transmisión en línea, tomo III del Libro Blanco del C.C.I.T.T.

Los puntos suspensivos indican los pasajes de la Recomendación G.131 no reproducidos en la presente Recomendación.

**) Véase también la Recomendación Q.115.

b) Supresores de eco

El tipo preferido de supresor de eco es un semisupresor de eco diferencial terminal accionado a distancia. En la red internacional se emplean dos tipos de semisupresores de eco:

uno, que sólo conviene para las comunicaciones en las que el tiempo medio de propagación en una dirección no excede de 50 ms (supresor de eco para cortos tiempos de propagación),

y otro que conviene para comunicaciones con tiempos medio de propagación cualesquiera en una dirección, en particular si son netamente superiores a 50 ms (supresor de eco para tiempos de propagación elevados, como los utilizados en los circuitos establecidos por medio de sistemas de satélites). Es obvia la ventaja de mantener únicamente en servicio en lo futuro un solo tipo de supresor de eco en toda la red internacional. Las características de este supresor de eco, que se puede utilizar en comunicaciones con reducidos o elevados tiempos de propagación, figuran en la Recomendación G.161,B y C, del tomo III del Libro Blanco. Las características del supresor de eco para cortos tiempos de propagación se especifican en la Recomendación G.161,B, tomo III del Libro Azul.

c) Reglas que rigen la utilización de supresores de eco

Sólo se tratará aquí el caso de la telefonía. En la transmisión de datos y en todas las formas de transmisión telegráficas, el supresor de eco presenta muchos inconvenientes. Para la transmisión de datos se recomienda el empleo de supresores de eco que puedan neutralizarse por medio de un tono. (Véase la Recomendación G.161,C, tomo III del Libro Blanco).

1. Reglas ideales

Las condiciones técnicas fundamentales a que debe responder un esquema ideal son las que se indican en las reglas A a D siguientes:

---

*) Definiciones de la Recomendación G.161 (Volumen III del Tomo Blanco):

Supresor de eco terminal es el concebido para funcionar en un extremo de un circuito, o en los dos extremos.

Supresor de eco diferencial es aquel cuya acción está determinada por la diferencia de los niveles de las señales transmitidas en los dos sentidos de transmisión.

Semisupresor de eco es el supresor en el que las señales vocales transmitidas en uno de los dos sentidos de transmisión gobiernan la atenuación introducida en el otro, sin que esta acción sea recíproca.

Por semisupresor de eco terminal accionado a distancia se entiende un semisupresor de eco montado en el extremo de un circuito, que introduce la atenuación de bloqueo en el canal de transmisión por la acción de las señales vocales provenientes del canal de recepción.

Regla A.- La probabilidad de que una comunicación internacional entre dos abonados cualesquiera presente un eco perjudicial no debe ser superior al 1%. De ser mayor esta probabilidad, es necesario instalar un supresor de eco.

Regla B.- Una cadena de circuitos que necesite un supresor de eco no debe nunca comprender más de lo que corresponde a un supresor completo, es decir, dos semisupresores. Cuando hay más de un supresor de eco completo, existe el riesgo de que se mutile e incluso de que se bloquee la conversación.

Regla C.- No conviene insertar un supresor de eco en las cadenas de circuitos que no lo necesiten, pues su presencia aumenta las probabilidades de avería y complica la mantenencia.

Regla D.- Es conveniente asociar los semisupresores de eco a los equipos de terminación de la cadena de cuatro hilos de la comunicación completa, pues así se reducen las probabilidades de que los supresores mutilen la palabra, ya que el tiempo de bloqueo puede ser muy corto.

2. Reglas prácticas

Sabido es que ninguna realización práctica puede responder a reglas tan estrictas como las reglas ideales A a D mencionadas. Se sugieren, pues, algunas reglas prácticas E a L, esperando que su aplicación simplificará los problemas de conmutación y de señalización, sin olvidar el punto de vista económico. Claro es, sólo convendrá aplicarlas cuando no sea razonablemente posible responder a las reglas A a D.

Regla E*).- Para las comunicaciones entre dos países en las que intervienen sus más largas prolongaciones nacionales de cuatro hilos, las administraciones interesadas pueden ponerse de acuerdo para admitir una probabilidad de eco perturbador de 10%, en lugar del 1% de la regla A. Esta regla E*) únicamente es válida cuando se necesite emplear (según la regla A*) un supresor de eco sólo para esas comunicaciones, y no para las comunicaciones entre las regiones próximas a los dos centros internacionales interesados.

Regla F.- Cuando se considere que no puede aplicarse la regla D, puede instalarse el supresor de eco en el centro internacional o en un centro de tránsito nacional adecuado. En ciertas cadenas que comprendan varios circuitos interconectados, puede no ser posible instalar el supresor de eco en el centro internacional CT3, y en ese caso, convendrá instalarlo en un centro de tránsito internacional (CT2 o CT1).

---

*) El Anexo 2 a la Cuestión 2/XI estudiada en 1965-1968, (páginas 291 a 294 del tomo VI del Libro Azul) contiene un estudio sobre la aplicación de las reglas A y E en las relaciones entre el Reino Unido y Europa.

Para cada una de estas disposiciones se recomienda un tiempo de bloqueo de 50 ms. En casos excepcionales puede admitirse un tiempo de bloqueo de 70 ms, cuando una larga cadena de circuitos prolongue la comunicación más allá del punto en que esté instalado el semisupresor de eco. Los valores del tiempo de bloqueo son provisionales en lo que concierne a los supresores de eco para tiempos de propagación elevados.

Regla G.- En ciertos casos especiales, puede montarse un supresor de eco completo para reducidos tiempos de propagación en el extremo de salida de un circuito de tránsito (en lugar de dos semisupresores en los centros terminales), siempre que ninguno de los dos tiempos de bloqueo exceda de 70 ms. La aplicación de esta regla más flexible puede reducir el número de supresores necesarios y simplificar las disposiciones de señalización y de conmutación. Se subraya que no deben utilizarse supresores de eco completos sin discernimiento; la mejor solución consiste en disponer dos semisupresores de eco lo más cerca posible de los equipos de terminación. De emplearse un supresor completo, deberá instalarse lo más cerca posible del punto "medio" de la cadena desde el punto de vista del tiempo de propagación, lo que implica una disminución del tiempo de bloqueo necesario.

Se estudia la posibilidad de utilizar en este caso un supresor de eco completo para tiempos de propagación elevados.

Regla H.- En casos excepcionales, tales como averías graves, puede ser necesario recurrir a una vía de emergencia. No es necesario equipar con supresores de eco esta vía si los circuitos pueden utilizarse sin supresores de eco durante un corto periodo de tiempo. Sin embargo, de emplearse la vía de emergencia durante varias horas, conviene instalar supresores de eco ajustándose a las reglas A o E precedentes.

Regla J.- En una comunicación que no necesita supresores de eco se admite, aun no siendo necesaria, la presencia de uno o dos semisupresores o de un supresor completo. (En realidad, es bien difícil detectar la presencia de un supresor de eco bien ajustado en un circuito de tiempo de propagación moderado.)

Regla K.- En una comunicación que necesite la supresión del eco, puede admitirse la equivalencia de dos supresores completos como máximo (por ejemplo, tres semisupresores o dos semisupresores y un supresor completo). Es conveniente evitar por todos los medios el tener que recurrir a esta tolerancia, pues la presencia en una comunicación de dos o más supresores de eco completos con largos tiempos de bloqueo puede mutilar seriamente la palabra y aumentar sensiblemente los riesgos de bloqueo de la conferencia.

Regla L.- En general, no es conveniente poner fuera de circuito (o neutralizar) los supresores de eco intermedios cuando se conecte un circuito con supresores de eco para tiempos de propagación elevados a un circuito con supresores de eco para reducidos tiempos de propagación.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

No obstante, sería conveniente poner fuera de circuito (o neutralizar) los supresores de eco intermedios si, en la parte de la comunicación comprendida entre los semisupresores de eco terminales, el tiempo medio de propagación en una sola dirección no excede de 50 ms, por ser probablemente compatibles los diferentes tipos.

d) Introducción de supresores de eco en una comunicación

Se han considerado los siguientes procedimientos:

1. Prever un conjunto de supresores para varios grupos de circuitos, asociándose un supresor cualquiera de este conjunto a todo circuito que necesite un supresor*).

2. Montar supresores permanentes en los circuitos, con posibilidad de eliminarlos por conmutación (o neutralizarlos) cuando sea inútil su presencia**).

3. Dividir los circuitos de una arteria internacional en dos grupos, uno de ellos provisto de supresores de eco y el otro no; para una comunicación determinada se utiliza un circuito de uno u otro grupo, según sea necesario. No debe olvidarse, sin embargo, el hecho reconocido de que la utilización de los circuitos puede no ser eficaz cuando están divididos en grupos separados.

4. Se pueden idear esquemas de división del país de origen y del país de destino en zonas que correspondan a distancias radiales medias crecientes a partir del centro internacional. En este caso, examinando las primeras cifras del distintivo y los circuitos de origen, es posible determinar las longitudes nominales de las prolongaciones nacionales.

Desde el punto de vista de la transmisión telefónica, todos estos métodos son equivalentes y la solución económica consiste quizás en la juiciosa aplicación de cada uno de ellos. El C.C.I.T.T. no puede recomendar como "preferido" ninguno de estos métodos. La clase y el volumen de tráfico cursado por una comunicación determinada son igualmente factores económicos que influyen en definitiva en la elección del método que ha de adoptarse.

Conviene observar que no es necesario utilizar en todos los continentes el mismo método. La necesidad de realizar comunicaciones intercontinentales exige cierta compatibilidad, pero no parece que haya grandes dificultades para lograrla.

---

*) Véase el Anexo 2 a la Cuestión 2/XI, estudiada en 1965-1968, páginas 291 a 294, tomo VI del Libro Azul.

**) Véase el Anexo 3 a la Cuestión 2/XI, estudiada en 1965-1968, páginas 295 a 297, tomo VI del Libro Azul.

1.4 Características generales de la cadena de cuatro hilos formada por los circuitos internacionales - Tránsito internacional

RECOMENDACIÓN Q.43*)

ATENUACIONES, NIVELES RELATIVOS Y DISTORSION DE ATENUACIÓN

1. Niveles relativos especificados en los extremos virtuales de los circuitos internacionales

Por convención, los extremos virtuales de un circuito telefónico internacional de cuatro hilos se fijan en puntos de ese circuito en que los niveles nominales relativos en la frecuencia de referencia son, respectivamente:

Transmisión: -3,5 dBr

Recepción: -4,0 dBr

La atenuación nominal en la frecuencia de referencia entre extremos virtuales de ese circuito es, pues, de 6 cNp o 0,5 dB.

Observación 1: Véanse las definiciones del párrafo b. La posición de los extremos virtuales se muestra en la figura 2 de la Recomendación Q.40, y en la figura de la Recomendación G.122 (tomo III del Libro Blanco).

Observación 2: Como el equipo de terminación forma parte de los sistemas nacionales y su atenuación efectiva puede depender del plan nacional de transmisión que adopte cada administración, no es posible definir los niveles relativos en los circuitos internacionales de cuatro hilos por referencia a los bornes de dos hilos de un equipo de terminación. El C.C.I.T.T. no puede ya recomendar, en particular, un valor único para el equivalente en servicio terminal de la cadena constituida por la unión de dos equipos de terminación a un circuito internacional de cuatro hilos. Los extremos virtuales de los circuitos hubieran podido, por tanto, elegirse en puntos de nivel relativo arbitrario. En general, los valores indicados precedentemente permiten, sin embargo, pasar con un mínimo de dificultades del antiguo al nuevo plan.

Observación 3: Si un circuito de cuatro hilos que forme parte de la cadena de cuatro hilos presenta un tiempo de propagación y una variación de atenuación en función del tiempo despreciables, se puede ajustar en una atenuación nominal de cero decibelios entre extremos virtuales. Esta tolerancia se aplica, en particular, a los circuitos de cuatro hilos de corta longitud entre centros de conmutación por ejemplo, entre un CT3 y un CT2 situados en la misma ciudad.

*) La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.141 (Transmisión en línea, Tomo III del Libro Blanco) del C.C.I.T.T.

2. Definiciones

2.1 Punto de referencia en la transmisión

Punto ficticio que sirve de punto de nivel relativo cero en el cálculo de los niveles relativos nominales. Existe en todos los canales de un circuito susceptible de conmutación en cuatro hilos; está situado antes del extremo virtual en la transmisión y en un circuito internacional tiene por definición un nivel 3,5 dB superior al del extremo virtual.

En el plan de transmisión del C.C.I.T.T. este punto no coincide necesariamente con el extremo de dos hilos, como sucedía en el antiguo plan. El nivel de la carga aplicada en este punto constituye el objeto de la Recomendación G.223.

2.2 Nivel relativo de potencia

Expresión en unidades de transmisión de la relación $\frac{P}{P_o}$, en donde P representa la potencia en el punto considerado, y P_o la potencia en el punto de referencia para la transmisión.

2.3 Puntos de acceso para las mediciones de circuito

La Comisión de estudio IV ha definido los puntos de acceso para las mediciones de circuito como "puntos de acceso para las mediciones en cuatro hilos situados de forma tal que la mayor parte posible del circuito internacional esté comprendida entre pares correspondientes de estos puntos de acceso en los dos centros interesados". La administración interesada determina en cada caso dichos puntos y su nivel relativo (con relación al punto de referencia para la transmisión). En la práctica se utilizan como puntos de nivel conocido a los que se refieren otras mediciones de transmisión. En otras palabras, en las mediciones y ajustes, el nivel en un punto de acceso para las mediciones de circuito, convenientemente elegido, sirve de referencia para ajustar los demás niveles.

2.4 Frecuencia de la señal de medida

En todos los circuitos internacionales, se recomienda la frecuencia de 800 Hz para las mediciones de mantenencia con una sola frecuencia. Previo acuerdo entre las administraciones interesadas puede, no obstante, utilizarse la frecuencia de 1000 Hz.

De hecho, la frecuencia de 1000 Hz se utiliza ya frecuentemente para las mediciones con una sola frecuencia en algunos circuitos internacionales.

Las mediciones con varias frecuencias, cuyo objeto es determinar la característica atenuación-frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo que esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

3. Interconexión de circuitos internacionales en un centro de tránsito

Se considera que, en un centro de tránsito, los extremos virtuales de los dos circuitos que hay que interconectar están unidos entre sí directamente, es decir, sin interposición de línea de atenuación o de amplificador.

Se desprende de esto que una cadena de n circuitos internacionales presenta una atenuación nominal en tránsito de 6n centineperios o 0,5 x n dB en cada sentido de transmisión, lo que contribuye a asegurar la estabilidad de las comunicaciones (véase la Recomendación G.131, A).

RECOMENDACIÓN Q.44*)

DISTORSIÓN DE ATENUACIÓN

1. Las condiciones impuestas a los equipos terminales de corrientes portadoras en la Recomendación G.232, A, tomo III del Libro Blanco, garantizan que toda cadena de seis circuitos, equipado cada uno con un solo par de moduladores de canal conformes con esta Recomendación, presentará una distorsión de atenuación en servicio terminal que cumplirá la condición expuesta en la figura 1 de la Recomendación Q.44, incluida la distorsión introducida por los siete centros internacionales atravesados.

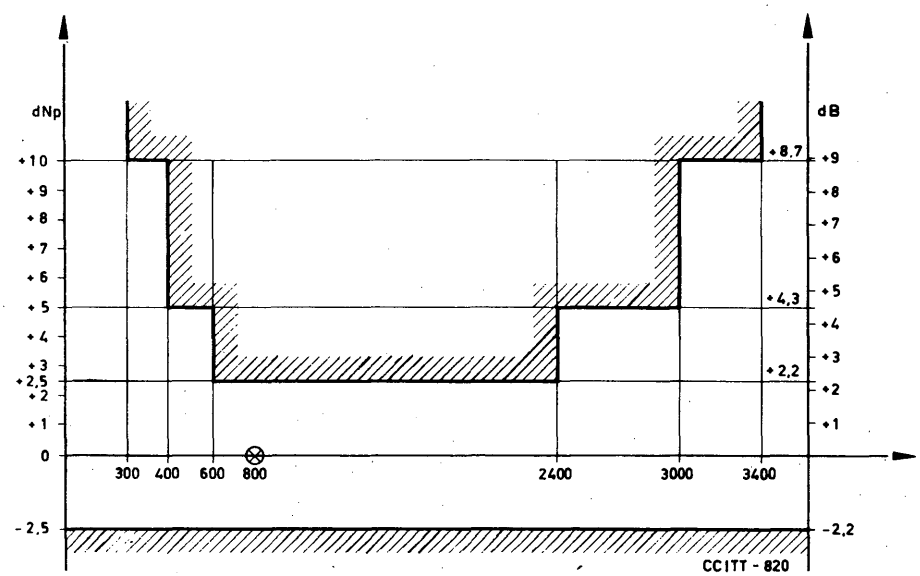


Figura 1 - Gráfico N.° 1 - Variación admisible de la atenuación con relación a su valor en 800 Hz (objeto para la cadena mundial en cuatro hilos de 12 circuitos en servicio terminal)

*) La Recomendación Q.44 es un extracto de textos del tomo III del Libro Blanco.
- El párrafo 1 proviene de la Recomendación G.142
- El párrafo 2 proviene de la Recomendación G.132

Observación.- Para evaluar la distorsión de atenuación de la cadena internacional, no hay que sumar los límites indicados en la Recomendación G.151, A (tomo III) para los circuitos internacionales y en la Recomendación Q.45 para los centros internacionales. En efecto, si se hiciera esta adición ciertos equipos de las centrales se computarían dos veces, cuando los límites recomendados en esta última se aplican a la peor conexión por conducto de un centro internacional y los de la primera al peor circuito internacional. En realidad, las especificaciones de los diversos equipos son tales que la calidad media será algo mejor que la que podría evaluarse a base de la suma.

2. La figura 1 representa el objetivo para los límites admisibles de la variación, en función de la frecuencia, del equivalente en servicio terminal de una cadena mundial en cuatro hilos de doce circuitos (internacionales y nacionales de prolongación) establecidos en un solo enlace en grupo primario, suponiendo que no se utilicen circuitos radioeléctricos de ondas decamétricas o equipos que funcionen en 3 kHz.

RECOMENDACIÓN Q.45

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE UN CENTRO INTERNACIONAL

A. Consideraciones generales

1. Introducción

1.1 A los efectos de la presente Recomendación, un centro internacional es un conjunto de equipos que la administración interesada considera que forman un todo. Un centro de tránsito internacional va desde el extremo de la línea internacional de llegada hasta el origen de la línea internacional de salida (por ejemplo, entre los puntos A y D de la figura 1, o entre cualesquiera otros dos puntos adecuados).

En ausencia de un acuerdo internacional sobre la elección de los puntos que delimitan un centro internacional, no ha sido posible establecer un pliego de condiciones tipo con los valores que deben respetarse para las magnitudes que entre esos puntos han de medirse. En las recomendaciones del C.C.I.T.T. que siguen no se ha tenido en cuenta la situación real.

Los centros internacionales automáticos deben estar dotados de puntos de acceso para las mediciones de circuito (véase la Recomendación Q.75) conformes con la Recomendación M.64, Parte B (tomo IV). De este modo, las mediciones de mantenencia y de ajuste de los circuitos se efectuarán en puntos del bloque de conmutación o próximos a éste (puntos B y C de la figura 1).

1.2 Las condiciones esenciales de transmisión en el caso de un centro internacional son las siguientes:

a) La pérdida de transmisión motivada por el cruce del centro debe ser sensiblemente constante en el tiempo e independiente del encaminamiento en el interior del centro.

b) La diafonía y el ruido deben ser despreciables

c) Las distorsiones introducidas deben ser reducidas. Estas incluyen la distorsión de atenuación, la distorsión no lineal, la distorsión de tiempo de propagación de grupo y los productos de intermodulación.

d) La impedancia y la simetría con relación a tierra en los puntos en que las líneas se conectan al centro internacional deben mantenerse dentro de estrictos límites.

1.3 Las recomendaciones siguientes se aplican a los nuevos centros internacionales automáticos de cuatro hilos de tipo electromecánico. Es conveniente que se apliquen también a los nuevos centros nacionales de cuatro hilos. Pueden ser aplicables asimismo a las centrales electrónicas con puntos de contacto metálicos.

Estas recomendaciones sólo deben aplicarse en el caso de pruebas tipo, de pruebas de aceptación o de estudios especiales. No constituyen especificaciones completas. Las pruebas recomendadas deben efectuarse, por lo general, a base de muestreos.

2. Definiciones

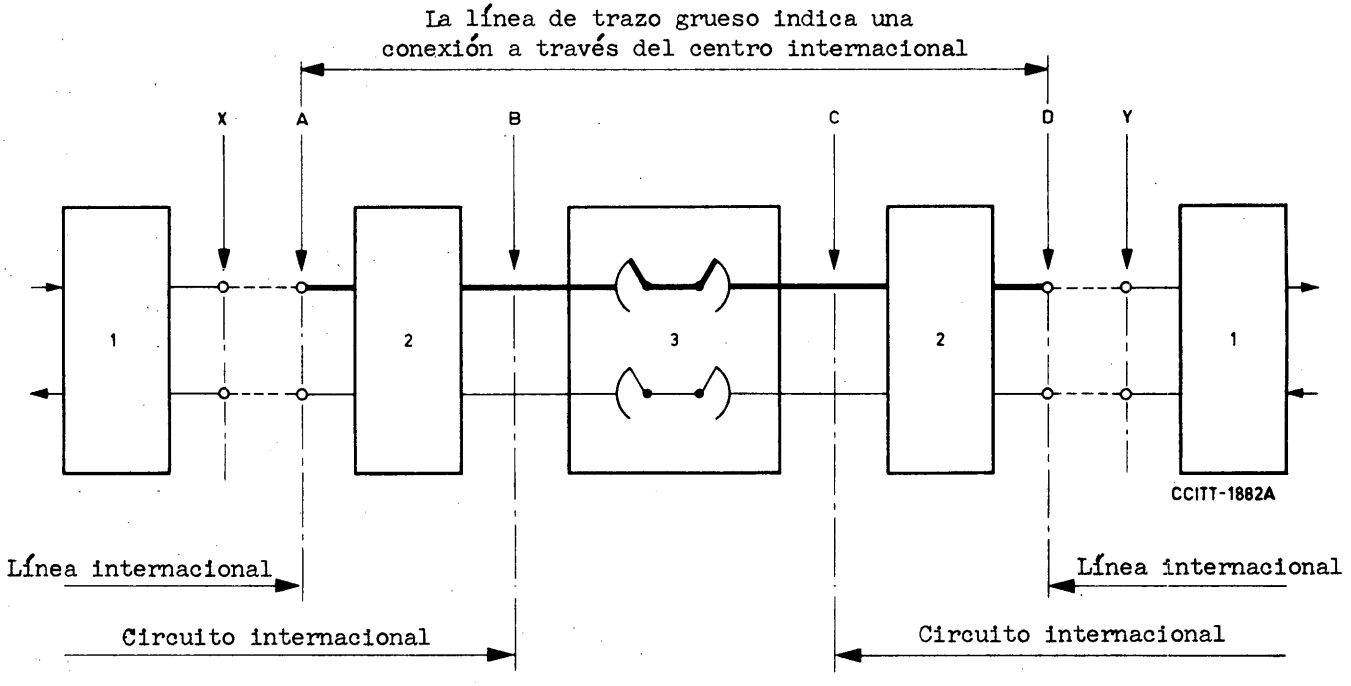
2.1 Definición de una "conexión a través de un centro"

Las condiciones de diafonía y de ruido en un centro internacional de cuatro hilos se definen por referencia a una "conexión a través de ese centro". Se entiende por esta expresión el par de hilos correspondiente a una dirección de transmisión (dirección IDA o dirección RETORNO) que conecta el punto de entrada de un circuito que llega al centro y el punto de salida de otro circuito que sale de él. (Estos puntos de entrada y de salida se toman con frecuencia en la mesa de corte.)

En la figura 1 se representa con trazo grueso una conexión a través del centro internacional.

2.2 Definición de los puntos de entrada y salida del conmutador

Aunque los extremos virtuales, que es donde los dos circuitos se consideran unidos directamente entre sí, son puntos teóricos, siempre podrá elegirse, en el canal recepción, un punto que se considere como la entrada



1 = Equipo de modulación de canal
2 = Grupos de relés de llegada y de salida
3 = Equipo automático de conmutación

Entre los puntos X y A, así como entre los puntos D e Y, puede haber, además del cableado, órganos tales como supresores de eco, compresores-expansores, igualadores, receptores de señales de línea, etc.

Figura 1

del conmutador y, en el canal de transmisión, un punto que se considere como la salida del conmutador.

La posición exacta de esos dos puntos depende de las prácticas nacionales, y no es necesario que la defina el C.C.I.T.T. Sólo la autoridad nacional responsable del centro de tránsito internacional puede fijar su posición en cada caso.

El punto de entrada del conmutador asociado a un canal recepción puede ser tal que el nivel relativo nominal difiera -4,0 dBr. Llamemos R a ese nivel relativo nominal*).

El punto de salida del conmutador asociado a un canal transmisión puede ser tal que el nivel relativo nominal difiera -3,5 dBr. Sea S ese nivel relativo nominal*).

Consideremos un circuito entre el centro de conmutación considerado y el centro adyacente, siendo T la atenuación nominal entre los extremos virtuales del canal de ese circuito, que es el canal recepción en el centro considerado.

Cuando un centro establece una comunicación de tránsito conectando respectivamente los canales recepción y transmisión de un circuito a los canales transmisión y recepción de otro circuito, de modo que los extremos virtuales estén unidos entre sí sin atenuación o ganancia adicional, el valor nominal de la atenuación que ha de introducirse entre la entrada y la salida del conmutador es R - S + T.

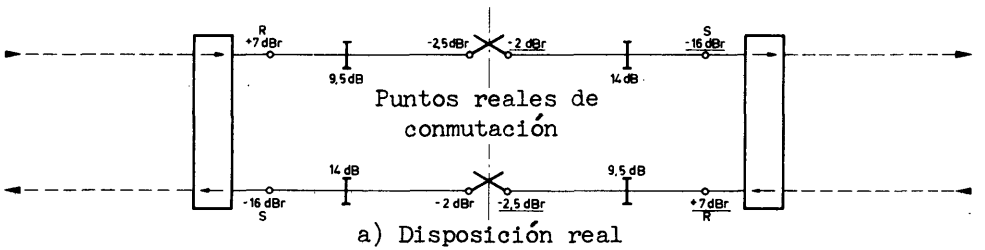
2.3 Definición de la atenuación neta de conmutación

Sea A el valor efectivo de la atenuación introducida entre los puntos de entrada y de salida del conmutador. La atenuación neta de conmutación se define por la diferencia entre el valor efectivo y el valor nominal. Se tiene entonces:

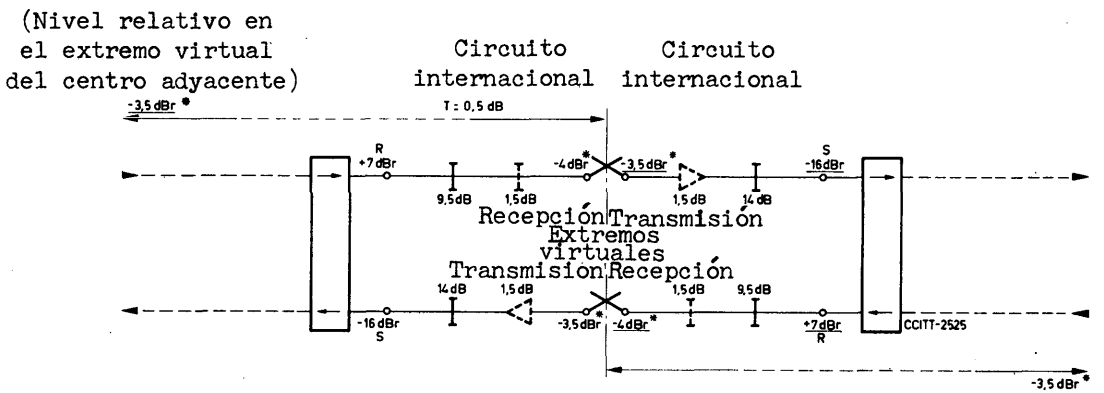
Atenuación neta de conmutación = atenuación efectiva - atenuación nominal = A - (R - S + T).

---

*) Si se elige para R un valor superior a S, la diferencia de nivel puede aprovecharse para compensar la atenuación durante el paso por el conmutador, y entonces es posible respetar las condiciones del plan de transmisión sin necesidad de instalar amplificadores suplementarios de baja frecuencia.



a) Disposición real



*) Sólo estos valores son objeto de recomendaciones del C.C.I.T.T.; los demás se indican a título de ejemplos exclusivamente.

b) Disposición ficticia indicativa del emplazamiento posible de los extremos virtuales de los dos circuitos

Observación.- Los valores de nivel relativo subrayados se refieren al circuito a la derecha del punto correspondiente. Los valores no subrayados, al circuito a la izquierda de este punto. En un centro de conmutación real, los extremos virtuales no existirían materialmente.

Figura 2.- Ejemplo indicativo del esquema simplificado de una conexión de tránsito en un centro internacional con la disposición real y el emplazamiento posible de los extremos virtuales

3. Recomendaciones relativas a la pérdida de transmisión

3.1 Atenuación neta de conmutación

La atenuación neta de conmutación de un centro internacional debe ser cero. Es decir, la atenuación efectiva (A) debe ser igual a la atenuación nominal (R - S + T).

Ejemplo: En la figura 12 se ilustra la relación entre los puntos reales de conmutación y los puntos virtuales de conmutación en un centro internacional. En esta disposición:

R = + 7 dBr

S = -16 dBr

y T se supone que es igual a 0,5 dB

de modo que la pérdida nominal de transmisión necesaria entre los puntos + 7 y -16 dBr es:

$$(+ 7) - (-16) + (0,5) = 23,5 \text{ dB}$$

3.2 Dispersión de la atenuación

Según la Recomendación M.64 (tomo IV, parte B), los puntos de acceso para las pruebas de circuito están situados en el bloque de conmutación o a proximidad de éste (puntos B y C de la figura 1). Además, la dispersión de la atenuación se debe principalmente a la diversidad de trayectos en el bloque de conmutación. Por consiguiente, sólo es necesario considerar la dispersión de la atenuación entre los puntos B y C.

La desviación estándar de la atenuación en 800 Hz en todos los trayectos posibles entre los puntos B y C, debe ser lo más reducida posible y en todo caso no superior a 0,2 dB.

Observación.- No se tienen en cuenta los encaminamientos a través del bloque de conmutación por trayectos más complicados que los que van directamente de B a C, utilizados, por ejemplo, como un medio especial para introducir supresores de eco.

3.3 Distorsión no lineal

La pérdida de transmisión medida en cualquier "conexión a través del centro internacional" no debe variar más de 0,2 dB cuando el nivel del tono de prueba varíe de -40 dBm0 a + 3,5 dBm0.

3.4 Distorsión atenuación-frecuencia con relación a 800 Hz

La pérdida de transmisión medida en cualquier "conexión a través del centro internacional" en las bandas de frecuencias que a continuación se indican no debe diferir de la medida en 800 Hz*) en más de los valores siguientes:

300- 400 Hz: -0,2 dB a + 0,5 dB
400-2400 Hz: -0,2 dB a + 0,3 dB
2400-3400 Hz: -0,2 dB a + 0,5 dB

4. Recomendaciones sobre la diafonía

4.1 La diafonía debe medirse en los centros en la frecuencia de 1100 Hz de acuerdo con la Recomendación G.134 (Tomo III).

4.2 Diafonía entre conexiones establecidas (entre los puntos A y D)

En un centro internacional de cuatro hilos, la relación diafónica medida en los puntos A y D entre "dos conexiones cualesquiera a través del centro internacional" (véase en 2.1 la definición de esta expresión) debe ser de 70 dB o mejor.

Este límite de 70 dB debe aplicarse normalmente al caso más desfavorable de dos "conexiones" con trayectos paralelos en el centro internacional. Téngase en cuenta que este caso no se presenta en la práctica, pues la disposición de los cables es tal que cuando en un paso de conmutación dos "conexiones" utilizan conmutadores adyacentes, en el paso siguiente, las dos "conexiones" utilizan generalmente conmutadores no adyacentes.

4.3 Diafonía entre las dos direcciones de transmisión de un mismo trayecto (entre los puntos A y D)

La relación diafónica entre las dos "conexiones" que constituyen los canales de IDA y de RETORNO de un circuito de cuatro hilos establecido a través del centro internacional debe ser de 60 dB o mejor.

5. Ruido

5.1 Ruido ponderado

En todo centro internacional de cuatro hilos, el nivel de potencia sofométrica del ruido en el curso de la hora cargada en cualquier "conexión a través del centro", medido en la dirección apropiada en los puntos A y D y referido a los puntos de nivel relativo cero de los circuitos conectados al centro no debe exceder de -67 dBm0p (200 picovatios).

---

*) La frecuencia de 1000 Hz es también una frecuencia de referencia aceptable.

5.2 Ruido no ponderado

En todo centro internacional de cuatro hilos, el nivel de potencia media no ponderada del ruido medido en las condiciones indicadas en 5.1 y referido a los puntos de nivel relativo cero de los circuitos conectados al centro no debe exceder de -40 dBm0 (100 000 picovatios).

Observación.- El ruido no ponderado debe medirse con un dispositivo de curva de respuesta uniforme en toda la banda 30-20 000 Hz.

5.3 Ruido impulsivo

Esta cuestión está en estudio por la Comisión XI*).

6. Otras recomendaciones sobre transmisión

6.1 Productos de intermodulación (medidos en A y D)

Los productos de intermodulación que han de tenerse en cuenta para la señalización multifrecuencia de un extremo a otro y para la transmisión de datos son los de tercer orden, de tipo $(2f_1 - f_2)$ y $(2f_2 - f_1)$, siendo f_1 y f_2 dos frecuencias de señalización.

Las dos frecuencias que deben utilizarse para medir los productos de intermodulación son 900 Hz y 1020 Hz (véase la Recomendación G.162, tomo III).

Teniendo cada una de las frecuencias f_1 y f_2 un nivel de -6 dBm0, la diferencia entre el nivel de cada frecuencia f_1 y f_2 y el nivel de cualquiera de los productos de intermodulación en $(2f_1 - f_2)$ o $(2f_2 - f_1)$ debe ser de 40 dB como mínimo.

6.2 Distorsión de tiempo de propagación de grupo (medida entre A y D)

La distorsión de tiempo de propagación de grupo medida en toda "conexión a través del centro internacional" en la banda 600-3000 Hz no debe exceder de 100 microsegundos.

6.3 Atenuación de equilibrado (medida en A y D, de A a D y de D a A)

En cualquier frecuencia entre 300 y 700 Hz, la atenuación de equilibrado medida con relación a 600 ohmios no debe ser inferior a 15 dB. El valor correspondiente para 600-3400 Hz no debe ser inferior a 20 dB.

---

*) Véase la Cuestión 8/XI.

6.4 Desequilibrio de impedancia con relación a tierra

6.4.1 El desequilibrio de impedancia con relación a tierra medido en los puntos A y D no debe rebasar los valores siguientes:

40 dB de 300-600 Hz

46 dB de 600-3400 Hz.

Observación.- Algunas administraciones, ateniéndose a las condiciones locales por ellas conocidas, quiza consideren necesario especificar un valor para una frecuencia más baja, por ejemplo, 50 Hz.

6.4.2 El grado de desequilibrio con relación a tierra se define por la relación $\frac{e}{E}$ medida según se indica en la figura 3a o en la figura 3b, y se expresa en decibelios como la inversa de esta relación en unidades de transmisión.

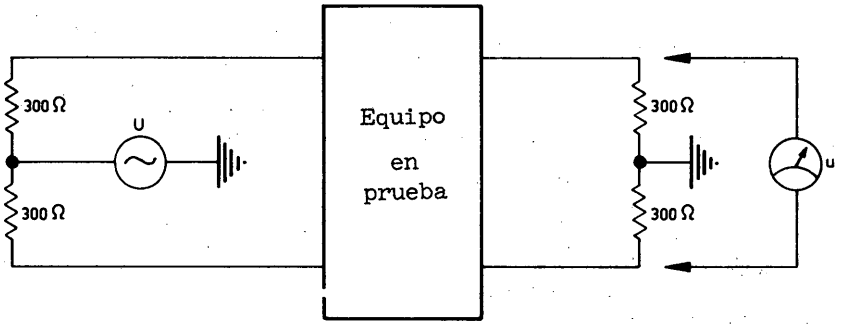


Figura 3 a

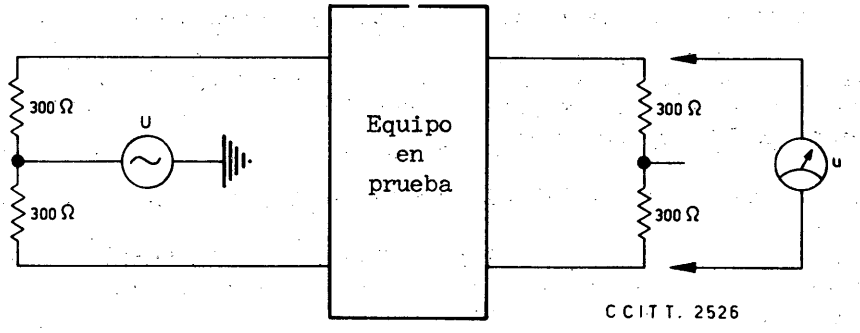


Figura 3 b

Característica de transmisión

La única diferencia entre los diagramas de las figuras 3a y 3b utilizados para medir el desequilibrio estriba en la presencia o ausencia de tierra en el punto medio del terminal. Las mediciones de desequilibrio hechas según la figura 3a o la figura 3b pueden dar resultados bastante diferentes, según la naturaleza del desequilibrio.

6.4.3 El C.C.I.T.T. ha recomendado en 1968 que se respeten los valores límite del punto 6.4.1 para el desequilibrio con relación a tierra medido según el diagrama de una y otra de las figuras 3a y 3b.

Empleo de cables especificados por la C.E.I.

Los cables para centrales telefónicas conformes con la publicación 189 de la C.E.I. permiten respetar las características eléctricas (en particular, las condiciones de diafonía) recomendadas por el C.C.I.T.T. para las centrales corrientes, pero no es seguro que pueda decirse lo mismo en el caso de centrales más importantes con grandes longitudes de cable.

De conformidad con la Recomendación G.231 (tomo III), incumbe a las administraciones o al constructor de una central cuyo equipo requiera longitudes de cable excepcionales verificar si la utilización de cables normalizados es satisfactoria.

Tomo II-A

PARTE II

CAPÍTULO IV

Tomo VI

PARTE III

CAPÍTULO I (continuación)

CUENTAS TELEFÓNICAS CONTINENTALES

RECOMENDACIÓN E.280

RECOMENDACIÓN Q.50

CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO AUTOMÁTICO[1] (DE TIPO EUROPEO)

Por regla general, en el servicio internacional automático, la tasa se registrará automáticamente en los contadores de los abonados, y las administraciones*) no dispondrán de tickets para repartir las tasas con arreglo a la duración tasable de las conferencias.

Aun cuando sea técnicamente posible, el registro para las cuentas internacionales de la duración tasable de cada comunicación eficaz requeriría la instalación de nuevos equipos, medida que el simple establecimiento de cuentas internacionales no parece justificar. Además, los diversos sistemas utilizados para la tasación de los abonados darían lugar a duraciones tasables distintas para un mismo tráfico.

En estas condiciones:

1. El C.C.I.T.T. recomienda que las cuentas entre administraciones*) se establezcan a base de la duración total de las conferencias medida en los centros internacionales del país de origen por medio de contadores apropiados, y que las administraciones*) fijen de común acuerdo una tasa en francos oro por minuto de duración real de comunicación, válida en los dos sentidos de la relación y utilizable únicamente para las cuentas internacionales relativas al servicio automático.

Pueden hacerse excepciones a esta regla general en los casos siguientes:

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

1) Esta Recomendación se aplica al continente europeo. En el periodo 1968-1972 se procederá a un nuevo estudio que llevará quizá a la integración con el nuevo sistema de cuentas internacionales descrito en la Recomendación E.250.

a) Si las administraciones*) interesadas acuerdan prescindir de las cuentas o hacer una liquidación a tanto alzado;

b) Si una o las dos administraciones*) interesadas poseen equipos que permitan computar las duraciones tasables imputadas a los abonados. Las cuentas así establecidas deberán arrojar los mismos resultados que si se hubiese medido la duración de las comunicaciones;

c) Si las administraciones*) miden el tiempo total de ocupación de los circuitos de salida en las relaciones en que el empleo de sistemas de señalización de código simplificado no permita evaluar sin demasiadas complicaciones la duración de las comunicaciones. En este caso se aplicará a las cifras de tráfico un factor de corrección con objeto de obtener el tráfico que haya de servir de base para el establecimiento de las cuentas en función de la duración total de las comunicaciones. Las administraciones*) interesadas determinarán de común acuerdo las correcciones que hayan de aplicarse.

2. Las cuentas internacionales relativas al servicio semiautomático seguirán estableciéndose a base de los datos registrados por las operadoras de salida. Por consiguiente, al preparar las cuentas internacionales, el centro internacional del país de origen deberá distinguir el tráfico semiautomático del automático.

Cuando excepcionalmente el empleo de sistemas de señalización de código simplificado no permita hacer esta discriminación, la administración*) del país de origen deberá ponerse de acuerdo con la del país de destino (y,eventualmente, con las de los países de tránsito) sobre las medidas que convenga adoptar.

3. Para tener en cuenta la tarificación aplicable en régimen fronterizo (tarifas reducidas entre zonas fronterizas vecinas), se adoptarán disposiciones especiales para distinguir las llamadas automáticas de régimen fronterizo de las demás llamadas automáticas. Esta discriminación habrá de efectuarse siempre que el tráfico fronterizo se encamine total o parcialmente (sobrecarga) por circuitos internacionales provistos de dispositivos para medir la duración de las conferencias.

Esta discriminación obligará, por lo general:

a) A un análisis del número nacional (significativo) del abonado solicitado más completo que el previsto en la Recomendación E.161 (Q.11), y

---

*) o empresa(s) privada(s) de explotación reconocida(s).

b) A determinar el origen de la llamada, puesto que las tasas fronterizas dependen de la distancia que medie entre la zona fronteriza de salida y la zona fronteriza de llegada.

4. La medición de la duración de las comunicaciones por medio de contadores se efectuará por países de destino. Cuando el país de destino esté dividido en varias zonas de tasación, estas mediciones se efectuarán, normalmente, por zonas de tasación.

5. El centro internacional del país de origen que mida la duración de las conferencias con un país de destino determinado, no hará distinción alguna entre los itinerarios que atraviesen diferentes países de tránsito, siempre que el tráfico se curse por circuitos directos constitutivos de la vía normal. Para el establecimiento de las cuentas, se considerará que la totalidad del tráfico por cada itinerario, es proporcional al número de circuitos que el 15 de cada mes estén en servicio en cada uno de ellos.

6. Desde un punto de vista teórico, puede parecer conveniente que la administración*) del país de origen mida el tráfico por encaminamientos y por destinos siempre que se utilice un centro de tránsito de otro país; no obstante, se deja a las administraciones*) la facultad de apreciar:

- si la medición por encaminamientos es mucho más complicada que la medición por destino únicamente;

- si la medición por encaminamientos está justificada, no sólo para el establecimiento de las cuentas internacionales, sino también para obtener los datos necesarios en materia de tráfico, y

- finalmente, si la posibilidad de que se implante el tráfico automático en tránsito justifica las complicaciones que presenta la medición por encaminamientos.

Cuando la administración*) del país de origen no pueda evaluar el tráfico por encaminamientos y por destinos, deberá ponerse de acuerdo con las demás administraciones*) interesadas acerca de la forma en que se supone debe distribuirse el tráfico entre los diferentes encaminamientos.

7. Para no tener que analizar los encaminamientos realmente seguidos por una llamada más allá de un centro de tránsito cuando a la salida de este centro exista la posibilidad de elegir entre varios itinerarios que atraviesen países diferentes, se observará la regla siguiente: la distribución del tráfico en tránsito entre esos diversos itinerarios posibles se considerará idéntica a la distribución del tráfico cursado por ese centro hacia el punto de destino considerado. Cada 6 meses, la

---

*) o empresa(s) privada(s) de explotación reconocida(s).

administración*) del centro de tránsito evaluará la distribución del tráfico entre los diversos itinerarios y la comunicará a la administración*) del país de origen.

8. Siendo muy reducida con relación al conjunto del tráfico la duración global del correspondiente a las llamadas de prueba, a las comunicaciones de servicio y a las llamadas erróneas, no ha lugar a deducir de las cuentas internacionales este tráfico expresado en minutos.

No obstante, cuando el porcentaje de llamadas erróneas debida a defectos en las instalaciones del país de destino sea muy superior al considerado admisible para un servicio de buena calidad, la administración*) del país de origen, de acuerdo con la administración*) del país de destino, podrá hacer ciertas deducciones.

Por otra parte, en el caso de comunicaciones con franquicia, por ejemplo, con motivo de conferencias internacionales de telecomunicaciones, la administración*) del país en cuyo territorio se celebren dichas comunicaciones podrá hacer las oportunas deducciones en las cuentas internacionales.

9. Los acuerdos relativos a la aceptación de las cuentas internacionales definidos en el Reglamento Telefónico (Capítulo XIV - Contabilidad) se aplican al tráfico cursado automático.

En consecuencia, las cuentas se establecerán mensualmente, pero para evitar errores, que podrían ser importantes en caso de avería de los contadores, la lectura de los contadores de la duración de la comunicación deberá hacerse todos los días.

10. No es indispensable que la lectura de los contadores que registran la duración de las comunicaciones se efectúe el último día de cada mes a medianoche. Basta con que se haga el último día del mes, a la hora que mejor convenga. Si el último día del mes no es laborable, la lectura se efectuará el día anterior o el siguiente.

En las cuentas mensuales enviadas a la administración*) correspondiente se indicará el día en que fue hecha la lectura. Debe ser posible proceder en el día a la lectura de todos los contadores de una central, dado que son relativamente pocos los circuitos en los que debe hacerse la lectura de los contadores de comunicaciones.

---

*) o empresa privada de explotación reconocida.

Contabilidad en servicio automático

11. El grado de precisión de los dispositivos de medida de la duración de las comunicaciones será de ± 2%, con un límite de confianza igual al 95%, en la inteligencia de que ese resultado ha de obtenerse para un conjunto de mediciones relativas a un número suficiente de llamadas, condición ésta que, en el caso de relaciones de poco tráfico, puede obligar a admitir una precisión de ± 2% para el conjunto de las mediciones correspondientes a todo un año, sin necesidad de que la tenga cada medición parcial efectuada durante el año (mensual, por ejemplo, si se mantiene la periodicidad mensual para el establecimiento de las cuentas internacionales.

CAPÍTULO II

RECOMENDACIÓN Q.51

PROBLEMAS TÉCNICOS FUNDAMENTALES RELATIVOS A LA MEDICIÓN Y REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS

1. Registro de la duración de una conferencia

1.1 Desde el punto de vista técnico, la "duración de una conferencia" es el intervalo de tiempo que transcurre:

- Entre el momento en que se capta la condición de respuesta en el punto en que se registra la duración de la conferencia, y

- El momento en que en ese mismo punto se capta la condición de fin (señal de fin).

En consecuencia, el dispositivo utilizado para registrar la duración de las conferencias establecidas automáticamente ha de poder captar esos dos momentos y medir el intervalo de tiempo que los separa.

1.2 Cuando, en aplicación de lo dispuesto en el punto 1 c) de la Recomendación Q.50, las administraciones que utilicen un sistema de señalización simplificado recurran, para el establecimiento de las cuentas internacionales, al registro de la duración de ocupación, tendrán que fijar un factor de conversión que les permita pasar de la duración de ocupación a la duración de conferencia. La determinación de ese factor de conversión requiere observaciones bastante detalladas. En efecto, la relación duración de ocupación/duración de conferencia puede no ser la misma para todos los circuitos de un mismo haz, de modo que han de hacerse observaciones en un número bastante elevado de circuitos a fin de hallar un factor de conversión adecuado. Por otra parte, la duración de ocupación depende también de la disponibilidad de los equipos de conmutación en el país de destino, así como de la reacción de los abonados al oír el tono de confirmación de llamada, de ocupado, etc.; así pues, la duración de ocupación para una determinada duración de conferencia puede variar considerablemente.

2. Discriminación entre llamadas automáticas y semiautomáticas

El empleo de métodos de contabilidad diferentes para las llamadas automáticas y semiautomáticas exige que el dispositivo de cómputo establezca una distinción entre ambas categorías de llamadas, y registre únicamente la duración de conferencia de las llamadas automáticas.

Tal discriminación puede efectuarse por medio de uno de los métodos siguientes:

a) Conectando el dispositivo de cómputo a un punto de la central por donde sólo pase tráfico automático, o

b) Registrando únicamente la duración de conferencia de las llamadas en las que se haya transmitido la cifra de discriminación 0 utilizada en explotación automática (véase el punto 1.4.2 de la Recomendación Q.104).

El método b) puede ser especialmente útil cuando las centrales de la red nacional sean el origen de las llamadas automáticas y semiautomáticas, y éstas se encaminen hacia el centro internacional de salida por medio de un grupo común de circuitos.

3. Supresión del tráfico internacional de tránsito en los registros de la duración de las conferencias

Todos los registros de duración de las conferencias se efectuarán en el país de origen y se referirán a comunicaciones que emanen de ese país. Por consiguiente, el centro internacional que curse al propio tiempo tráfico terminal y tráfico de tránsito internacional, suprimirá de los registros las llamadas que pasen por ese centro en tránsito internacional.

En los circuitos internacionales de salida será difícil hacer una distinción entre las llamadas que emanen del país y las llamadas en tránsito; por ello, quizá sea necesario hacer la discriminación entre estos tráficos en la misma central, a cuyo efecto el aparato registrador se conectará a un punto de la central por el que no pase ningún tráfico de tránsito.

4. Discriminación según el punto de destino

4.1 Los datos registrados por el dispositivo de medida de la duración de conferencia deben comunicarse a los correspondientes países de destino y, en su caso, a las zonas de tasación del país de destino; el dispositivo de medido y de registro ha de poder, pues, identificar el destino de una llamada y asociar a ese destino la medición de la duración de conferencia.

Observación.- Para el establecimiento de las cuentas internacionales (salvo en el caso del régimen fronterizo), no es necesario conocer ni el origen de la llamada ni la zona de tasación de procedencia. En efecto, las diferencias entre zonas de tasación diferentes corresponden al país de origen.

4.2 País de destino con una sola zona de tasación

Cuando el dispositivo de medida esté conectado a un grupo de circuitos por los que se curse exclusivamente tráfico terminal, no será necesario hacer ninguna discriminación entre los diferentes puntos de destino; en cambio, si el grupo de circuitos sirve para cursar tráfico hacia varios países, es indispensable diferenciar cada uno de esos países, valiéndose para ello del distintivo internacional de cada país y/o de la naturaleza de la señal de toma (tráfico terminal o de tránsito) transmitida por el circuito internacional.

4.3 País de destino con varias zonas de tasación

Cuando el tipo de contabilidad elegido de común acuerdo por dos países determinados prevea que la duración de las conferencias destinadas a las diversas zonas de tasación del país de destino debe registrarse separadamente por zonas de tasación, el dispositivo de medida deberá estar en condiciones de establecer una distinción entre las comunicaciones destinadas a cada una de esas zonas, a base de la primera o de las dos primeras cifras del número nacional (significativo)* del aparato solicitado (véase la Recomendación Q.11).

4.4 Peculiaridades del régimen fronterizo

Para tener en cuenta la tarificación propia al régimen fronterizo (tarifas reducidas entre zonas territoriales fronterizas vecinas), deberán adoptarse medidas especiales para distinguir las llamadas automáticas del régimen fronterizo de las demás llamadas automáticas. Esa distinción deberá hacerse cada vez que el tráfico fronterizo se curse en parte (sobrecarga) o en su totalidad por circuitos internacionales de larga distancia dotados de dispositivos para medir la duración de las conferencias.

Esta discriminación obligará, generalmente:

a) A analizar el número nacional (significativo) del abonado solicitado de modo más completo que como se indica en la Recomendación Q.11, y

b) A determinar el origen de la llamada, puesto que las tasas fronterizas se fijan en función de la distancia entre la zona fronteriza de origen y la zona fronteriza de destino.

---

*) Véase en la Recomendación Q.10 la definición del número nacional (significativo).

5. Discriminación según la vía de encaminamiento y el punto de destino

En general, resultará bastante fácil determinar a la salida del centro internacional de origen la vía seguida por una llamada. Cuando el dispositivo de cómputo esté conectado a los circuitos internacionales, los registros obtenidos se referirán, naturalmente, a la vía de encaminamiento correspondiente. En cambio, si el dispositivo de cómputo está conectado a un punto de la central alejado de los circuitos de salida y si la llamada destinada a un determinado país puede cursarse por varias vías, habrá que facilitar a ese dispositivo, información sobre el encaminamiento de la llamada.

Tratándose de tráfico de tránsito, siempre que se aplique la regla del punto 6 de la Recomendación Q.50 no será necesario que el centro internacional de origen prevea discriminación alguna entre los diferentes encaminamientos seguidos más allá de un centro de tránsito.

6. Distribución del tráfico en un centro internacional a fin de medir la duración de las conferencias

A título de ejemplo, en la figura 1 se muestra como puede distribuirse el tráfico en un centro internacional, habida cuenta de las disposiciones precedentes.

Como se desprende del esquema, el tráfico que pasa por el centro internacional se divide en cuatro corrientes de tráfico:

i) Tráfico internacional en tránsito;

ii) Tráfico automático de origen local;

iii) Tráfico semiautomático de origen local;

iv) Mezcla de tráfico automático y semiautomático procedente de centrales provinciales.

Estas corrientes de tráfico utilizan grupos independientes de circuitos de conexión y de registradores. Sólo el grupo ii) y, eventualmente, el iv) intervienen en el cómputo de la duración de las conferencias.

Se prevén los siguientes equipos auxiliares:

a) Por cada circuito de conexión de los grupos ii) y iv): un dispositivo de selección cuya capacidad corresponda al número total de combinaciones "vía de encaminamiento"/país o "zona de tasación" de destino;

b) Por cada circuito de conexión del grupo iv): un dispositivo de discriminación entre tráfico automático y semiautomático;

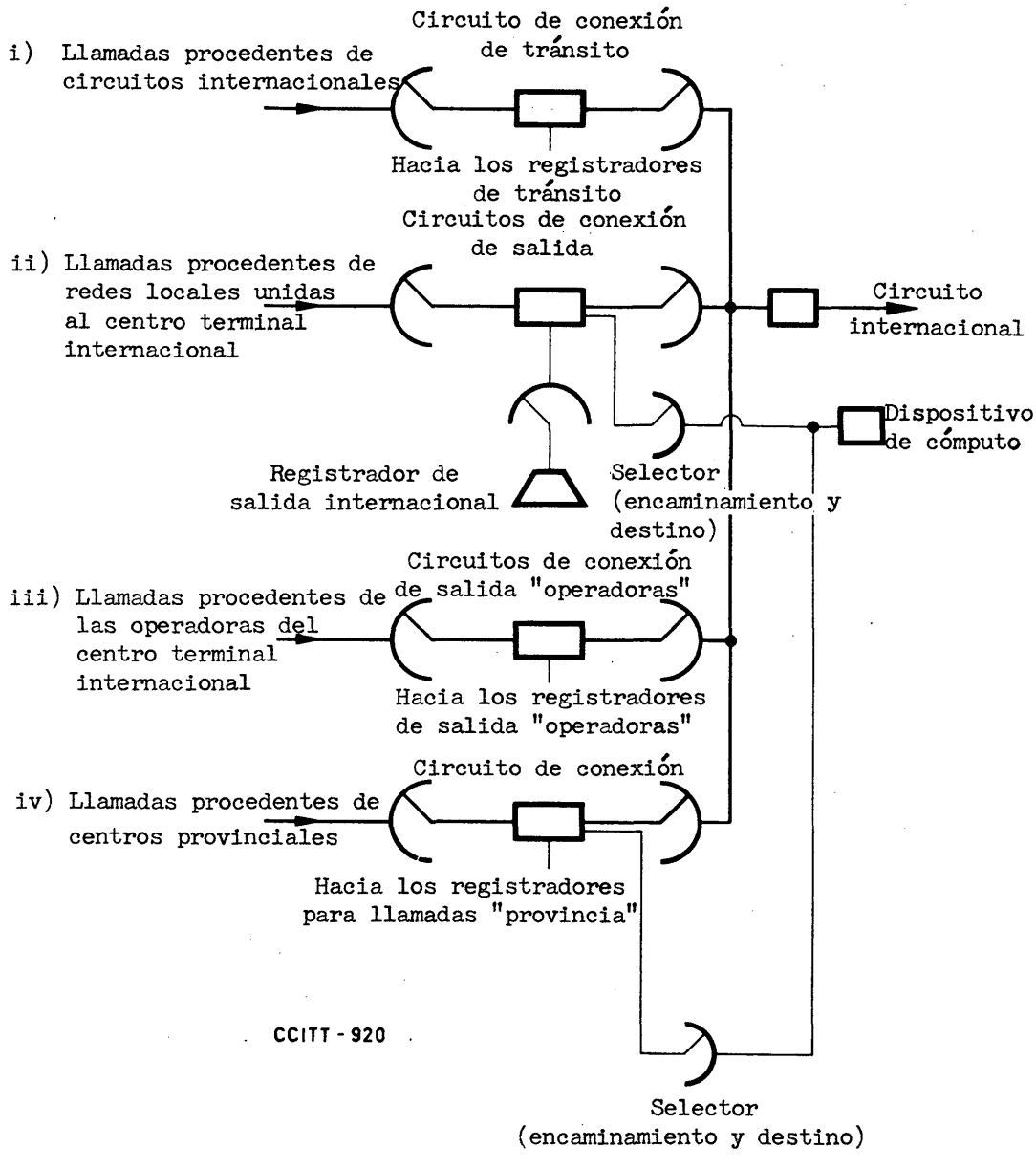


Figura 1.- Ejemplo de esquema de distribución del tráfico en un centro internacional

c) Por cada registrador de los grupos ii) y iv): un equipo que permita analizar los distintivos de país y, en caso necesario, un número apropiado de cifras del número nacional (significativo) del abonado solicitado (véase el punto 1.2 de la Recomendación Q.11);

d) Por cada registrador del grupo iv): un dispositivo que permita reconocer la cifra de discriminación utilizada en explotación automática;

e) Los medios necesarios para registrar la duración de la conferencia para cada combinación "vía de encaminamiento"/país o "zona de tasación" de destino.

CAPÍTULO III

RECOMENDACIÓN Q.52

DISPOSITIVOS DE MEDIDA Y DE REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS

Los métodos utilizados para medir la duración de las conferencias se reducen esencialmente a tres:

1. Utilización de aparatos de tipo contador de electricidad (amperhorímetro o culombímetro)

Se trata de un contador unido permanentemente a los circuitos o equipos observados, cuya intensidad de corriente, para esta clase de medidas, es proporcional en todo momento al número de circuitos o de equipos en posición de conferencia. Con este tipo de aparato, la precisión de las medidas depende:

a) De los errores imputables al propio contador (shunt inclusive); además, salvo disposiciones especiales, la precisión del contador es menor para intensidades que sólo sean una pequeña fracción de la intensidad nominal en que está basado el aparato;

b) De la precisión y, eventualmente, de las variaciones en función del tiempo de las resistencias incluidas en los circuitos observados;

c) De la resistencia óhmica de las conexiones que unan el dispositivo de medida a los circuitos observados, y

d) De la variación de tensión de la batería de alimentación utilizada.

Evidentemente, cuanto más largo sea el periodo de observación mayores posibilidades existen de que se compensen parcialmente las diferentes causas de error. Con tales aparatos, no parece posible obtener una precisión superior al 2% para las mediciones efectuadas durante un periodo de tiempo suficiente que comprenda horas de carga diversa; toda medición hecha únicamente en horas de tráfico muy reducido podría entrañar errores mucho más considerables.

2. Utilización de contadores de impulsos

Este método exige que durante el periodo de conferencia se conecten a los circuitos o aparatos observados contadores de impulsos que reciban a intervalos adecuados, por ejemplo, cada 6 segundos, impulsos procedentes de un dispositivo de relojería central. La duración de la conferencia se deduce de las indicaciones de los contadores.

3. Utilización de un dispositivo de exploración periódica de los circuitos o instalaciones

Estos dispositivos pueden realizarse por medio de equipos convencionales (relés, (relés, conmutador de barras cruzadas, etc.), o por medio de equipo electrónico (véase también el Anexo a la Recomendación Q.85).

4. Grado de precisión de los métodos 2 y 3

Con estos dos métodos, el grado de precisión de las mediciones depende:

- De la duración media de las conferencias y de la ley de distribución de las duraciones,

- Del número de conferencias observadas, y

- De la separación entre los impulsos (método 2) o del intervalo de exploración (método 3).

Por otra parte, es posible evaluar matemáticamente en función de estos elementos el grado de precisión que se puede esperar. Con el tercer método, pueden producirse también errores debidos al mal funcionamiento del contador o a variaciones accidentales del periodo de exploración o de envío de los impulsos.

No cabe duda de que cuando el número de llamadas observadas es suficientemente elevado, estos métodos permiten obtener, sin reducir el intervalo de envío de los impulsos o el intervalo de exploración a un valor tan pequeño que pueda dar lugar a dificultades de explotación con dispositivos de tipo clásico, una precisión superior a la del método expuesto en el punto 1.

5. Averías

Se recomienda que se tomen disposiciones para señalar las averías del dispositivo de medida y de registro. A este respecto, existen dos posibilidades:

a) Construir el aparato de medida y de registro de tal modo que exista un control permanente de su funcionamiento, con un sistema de alarma en caso de avería;

b) Prever un equipo especial que controle periódicamente el funcionamiento del aparato de medida.

6. Realización

Incumbe a cada administración tomar las disposiciones adecuadas para la realización de los aparatos de medida y de registro. En el Anexo se incluyen algunas indicaciones acerca de las disposiciones que pueden adoptarse.

Anexo

(a la Recomendación Q.52)

Medición de la duración de las conferencias

1. El método que haya de adoptarse para registrar en explotación automática la duración de las conferencias dependerá del tipo de contabilidad elegido de común acuerdo por las administraciones; en especial, se tratará de saber si los registros deben hacerse:

- por países de destino únicamente,

- por vías de encaminamiento y por países de destino, o

- por vías de encaminamiento, por países de destino y por zonas de tasación.

En cualquier caso, habrá que hacer una distinción entre el tráfico automático, el tráfico semiautomático y, eventualmente, el tráfico cursado en tránsito.

2. Suponiendo que las comunicaciones automáticas puedan identificarse en el circuito internacional de salida y que los circuitos transmitan únicamente tráfico terminal, la duración de las conferencias podría medirse uniendo a cada circuito internacional un dispositivo de medida y de registro. Este método tiene el inconveniente de requerir gran número de dispositivos de medida cuya lectura debe hacerse diariamente.

También podría utilizarse un solo dispositivo para todo un conjunto de circuitos internacionales; para ello, el aparato tendría que conectarse sucesivamente a cada uno de los circuitos -por ejemplo, cada 6 segundos- y funcionar cada vez que un circuito internacional se hallase en posición de respuesta. El aparato indicaría entonces la duración total de las conferencias en el grupo de circuitos considerado.

3. Tratándose de encaminamientos en tránsito, si fuesen necesarios registros por vías de encaminamiento y por países de destino, habría que conocer por separado la duración total de las conferencias establecidas con cada país por la vía considerada. Dicho de otro modo, habrá que determinar el destino de cada comunicación y registrar la duración de la conferencia en el aparato correspondiente a ese destino.

Este método puede revelarse complicado y por ello quizá sea más cómodo conectar el aparato a un punto alejado del circuito internacional, por ejemplo, al grupo de relés de acceso del dispositivo de registro, en el que, por medio del registrador internacional de salida, es posible recoger datos acerca del destino y el encaminamiento de la llamada. La figura 1 representa esquemáticamente un sistema en el que la posición del conmutador A está regulada por el registrador; el conmutador conecta el dispositivo de medida y de registro por encaminamiento y punto de destino a los relés de acceso al registrador.

El dispositivo de medida puede ser un amperhorímetro o un contador unido a un conmutador que explore todos los grupos de relés de acceso al registrador a los que está conectado.

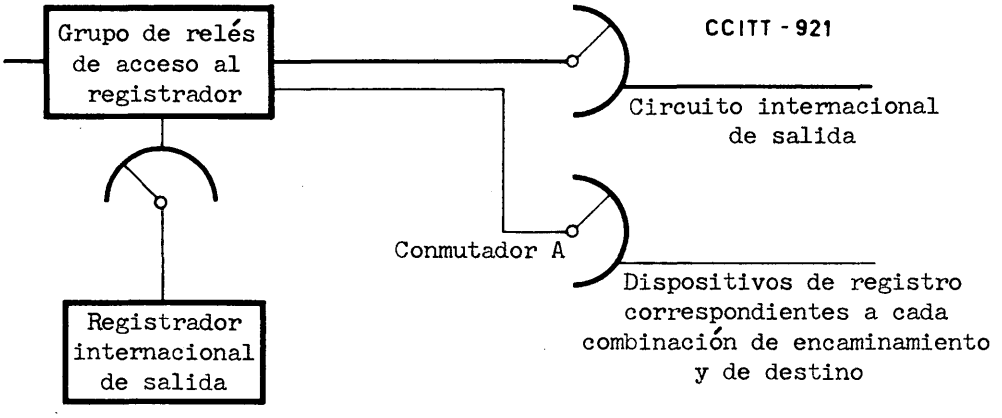


Figura 1

4. Cuando se necesiten mediciones por vías de encaminamiento, países de destino y zonas de tasación, puede emplearse un dispositivo análogo al de la figura 2. Las complicaciones adicionales resultantes de la determinación de la zona de tasación conciernen principalmente al registrador de salida, pero conviene hacer observar que en este caso es preciso contar con mayor número de dispositivos individuales de registro de la duración de las conferencias

5. Para saber el número de dispositivos de medida y de registro necesarios se multiplica el número de vías de encaminamiento por el número de zonas de tasación de cada país de destino, sumándose para todos los destinos los productos resultantes de la operación. El conmutador A de la figura 1 debe tener suficiente capacidad para permitir acceder a todos los dispositivos de medida; los gastos de explotación de un sistema de este tipo estarán determinados por el número y la diversidad de los registros necesarios y por el volumen total del tráfico internacional que emane del centro considerado.

6. Si el número de registros es muy grande, las administraciones pueden estudiar la posibilidad de recurrir a métodos electrónicos para registrar la duración de las conferencias. A estos efectos, las administraciones podrían tener en cuenta la posible implantación futura de un sistema de tasación de tarifa reducida que podría obligar a multiplicar el número de los registros necesarios.

Tomo II-A

PARTE IV

CAPÍTULO II

Tomo VI

PARTE IV

COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN E.420

RECOMENDACIÓN Q.60

Los métodos de la calidad de servicio son los siguientes:

1. Observaciones de servicio;

2. Tráfico simulado (llamadas de prueba);

3. El método expuesto en la nota al pie de esta Recomendación.

Se recomienda que las administraciones*) establezcan un programa de observaciones y pruebas destinado a apreciar el funcionamiento de los circuitos y de las instalaciones, supervisar el trabajo de las operadoras y evaluar la calidad del servicio prestado a los usuarios. Es conveniente que las administraciones se comuniquen, directamente inmediatamente después de su establecimiento, estadísticas de control de la calidad de servicio, preparadas conforme a las indicaciones de los cuadros I, II y III de las Recomendaciones Q.61, Q.62, Q.63.

El Cuadro I de la Recomendación Q.61 se refiere a la observación de la calidad del servicio telefónico internacional automático y semiautomático de salida. Permite, sobre todo, controlar el porcentaje de los intentos de establecimiento infructuosos, por razones técnicas (deficiencias del equipo o averías).

El Cuadro II de la Recomendación Q.62 se refiere a la observación del tráfico establecido por las operadoras. Permite determinar la eficacia de los circuitos internacionales y evaluar el trabajo de las operadoras y la calidad de audición en servicios semiautomático y manual.

El Cuadro III de la Recomendación Q.63 sirve para consignar los resultados de las llamadas de prueba efectuadas en particular cuando las observaciones consignadas en el Cuadro I acusen un porcentaje demasiado elevado de averías.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

Nota.- Durante el periodo de estudio 1964-1968 se sugirió que se celebraran asimismo entrevistas con los usuarios a fin de recoger opiniones sobre la calidad de servicio. Esta cuestión se estudiará durante el periodo 1968-1972 (véase la Cuestión 12/XIII).

RECOMENDACIÓN E.421 RECOMENDACIÓN Q.60 bis

OBSERVACIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO

Sección 1.- Definiciones

1.1 Observación de servicio

Supervisión efectuada para apreciar completa o parcialmente la calidad de las conferencias telefónicas, con exclusión de las llamadas de prueba.

1.2 Observación manual

Supervisión de las conferencias telefónicas por un observador sin utilización de equipo automático de registro de datos.

1.3 Observación automática

Supervisión de las conferencias telefónicas sin intervención de un observador.

1.4 Observación semiautomática

Supervisión de las conferencias telefónicas por medio de un equipo que registre automáticamente una parte de los datos. Por ejemplo, un equipo que registre automáticamente en cualquier soporte adecuado para la tramitación de los datos, informaciones tales como la central observada, el número marcado por el abonado, los impulsos de cómputo y la hora de la comunicación. El observador se limita a componer un código que indique la condición observada.

Sección 2.- Ventajas relativas de las observaciones manuales, automáticas y semiautomáticas

2.1 Los tres métodos señalados no son exclusivos. Por ejemplo, las observaciones automáticas pueden completar las observaciones hechas por un operador. Teniendo en cuenta el elevado costo de la observación manual o semiautomática de redes internacionales en rápido desarrollo,

en 1968 se estima que aumentará la necesidad de proceder a observaciones automáticas. No se ha previsto que las observaciones automáticas suplanten enteramente en un futuro previsible a las observaciones hechas por un operador.

Las ventajas relativas de estos tres métodos pueden evaluarse como sigue:

2.2 Observación manual

Facilita todos los datos requeridos en los Cuadros I y II.

Puede efectuarse con un mínimo de equipo.

Permite detectar ciertas anomalías que no pueden descubrirse automáticamente, por ejemplo: audición muy deficiente[1] o dificultades debidas a los tonos utilizados en el servicio internacional[2].

2.3 Observación automática

Costo mínimo de explotación (personal reducido).

Es posible la observación continua.

Se puede hacer un muestreo más amplio.

Se eliminan los errores humanos.

Se facilita la tramitación automática de los datos.

Se asegura el secreto de las conferencias.

Se facilita el control de la hora en que se hacen las observaciones.

2.4 Observación semiautomática

Proporciona todos los datos requeridos en los Cuadros I y II.

Representa una economía de personal, comparada con la observación manual.

Se puede lograr una mayor precisión que con la observación manual, dado el registro automático del número marcado, de la hora de la conferencia, etc.

---

1) Punto 3.7 del Cuadro I

2) Punto 4.4 del Cuadro I

El observador, puede conceder mayor atención a los elementos fundamentalmente comprobados durante la observación de las comunicaciones.

Los resultados se expresan en una forma adecuada para su ulterior tramitación automática.

La reducción de los gastos permite obtener una mayor variedad de muestras por un mismo coste.

El equipo semiautomático puede dedicarse durante ciertas horas del día a la explotación automática.

Sección 3.- Periodo durante el cual deben reunirse datos de observaciones de servicio (horas cargadas, horas de poco tráfico, o ambas)

Los resultados de todas las observaciones hechas durante un día deben inscribirse en el Cuadro I bajo el título "Observaciones a lo largo de la jornada (incluidas las horas cargadas)". Los resultados de las observaciones hechas durante las cuatro horas del día que se considera constituyen normalmente el periodo o periodos más cargados de la relación interesada deben inscribirse, además, bajo el título "Observaciones limitadas a cuatro horas cargadas del día".

Es necesario que las dos series de resultados inscritos en el Cuadro I indiquen:

- por un lado, la calidad media de servicio ofrecida a los abonados, y

- por otro, el funcionamiento de la red durante los periodos cargados, con miras a la evaluación de los circuitos y del equipo.

En lo que respecta al Cuadro II, habida cuenta del limitado volumen de información que puede proporcionar para la evaluación de los circuitos y equipo, no es necesario inscribir por separado los resultados obtenidos durante el periodo o periodos cargados.

Sección 4.- Puntos de acceso para las observaciones

4.1 Las observaciones relativas al Cuadro I deberían efectuarse a partir de puntos situados lo más cerca posible del centro internacional.

Se pueden prever los puntos de acceso siguientes:

i) Conector de salida de un circuito internacional (lado central), es decir, "punto de acceso al circuito internacional[1]";

ii) Conector de llegada de un circuito nacional;

iii) Circuitos de conexión del centro internacional.

Si las observaciones no se efectúan en un punto de acceso situado en el circuito internacional de salida, sólo se tendrán en cuenta las llamadas que hayan provocado efectivamente la toma del circuito internacional. Las observaciones sólo se harán durante el tiempo de establecimiento de las comunicaciones y algunos segundos después de responder el solicitado.

Cuando un "punto de acceso al circuito" se utilice para la observación de comunicaciones internacionales, puede ocurrir que los programas de observación nacionales o internacionales no permitan verificar la calidad de servicio de la central internacional.

En el Cuadro I hay que indicar el punto de acceso en el que se hayan hecho las observaciones; en efecto, los resultados de observación obtenidos en uno de los tres puntos de acceso mencionados anteriormente no son comparables con los obtenidos en los dos otros puntos.

4.2 Las observaciones relativas al Cuadro II deben efectuarse a partir de puntos de acceso de las posiciones de operadora.

Sección 5.- Número de observaciones

5.1 Deberían establecerse programas de observación de la calidad de servicio que den resultados estadísticos lo más seguros posible, teniendo en cuenta el costo de un muestreo importante.

5.2 Según los estudios efectuados por el C.C.I.T.T. en el periodo 1964-1968, los valores indicados a continuación se consideran mínimos si se quiere disponer de una indicación general de la calidad de servicio.

5.2.1 Cuadro I

El número mínimo de observaciones por grupo de circuitos de salida en relación con el Cuadro I debiera ser de 200 por mes cuando el grupo

---

1) Para la definición de los puntos de acceso, véase la Recomendación M.64 (tomo IV del Libro Blanco). Véase también la Recomendación M.11 (tomo IV del Libro Blanco).

comprenda más de 20 circuitos, de 200 por trimestre cuando el grupo comprenda entre 10 y 20 circuitos, y de 200 por año si el grupo comprende menos de 10 circuitos.

5.2.2 Cuadro II

El número mínimo de observaciones para el Cuadro II debiera ser de 200 por trimestre para un grupo compuesto de más de 20 circuitos, de 200 por semestre para un grupo que comprenda de 10 a 20 circuitos, y de 200 por año para un grupo compuesto por menos de 10 circuitos.

5.2.3 Tráfico de tránsito

En el caso de un grupo de circuitos de salida por el que se encamine también tráfico de tránsito, interesa obtener datos para cada país de destino al que pueda llegarse por este grupo de circuitos. En principio, el número de observaciones por destino debiera ser el indicado anteriormente. Para ello convendría tomar como base para cada país de destino el correspondiente número de erlangs y derivar de ese valor el número teórico de circuitos. Sin embargo, en las relaciones por las que se encamine un volumen muy reducido de tráfico, por ejemplo, inferior a 5 erlangs, es posible que las administraciones*) prefieran reducir el número de las observaciones o no hacer observación alguna (por ejemplo, cuando no haya reclamaciones), y atenerse a los datos obtenidos por el centro de tránsito.

5.3 El número de observaciones especificado anteriormente facilitará una indicación general de los resultados correspondientes a ciertas categorías generales de calidad de servicio. Cabe que las administraciones deseen resultados más precisos, especialmente para ciertas categorías particulares del Cuadro I.

Se llama la atención sobre el Cuadro A, que indica el número de observaciones requerido para obtener un cierto grado de confiabilidad.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional

Cuadro A

Porcentaje de averías que cabe esperar	Número de las observaciones necesarias con un muestreo aleatorio para prever el porcentaje real de averías con un grado de confianza del 95% y una precisión de:					
	± 25%	± 30%	± 35%	± 40%	± 45%	± 50%
2	3136	2178	1600	1225	1030	880
4	1536	1067	784	600	500	440
6	1003	696	512	392	330	290
8	736	511	376	288	245	215
10	576	400	294	225	195	170
12	469	326	239	183	150	132
14	393	273	201	154	128	112
16	336	233	171	131	112	98
18	292	202	149	114	95	80
20	256	178	131	100	85	70
30	149	104	76	60	50	42
40	96	67	50	38	30	24
50	64	44	33	25	20	16

Anexo al Cuadro A

Ejemplos de utilización del Cuadro A

1. Según resultados anteriores, se estima que un tipo dado de avería se produce en el 4% aproximadamente de las llamadas. Si se desea confirmar, con un grado de confianza del 95%, que la proporción real de averías está comprendida entre el 3% y el 5% (es decir, que es igual al 4% ± 25% aproximadamente), se deberán hacer observaciones sobre una muestra de 1536 llamadas tomadas al azar.

2. Para una proporción estimada de averías del 2%, se deberán hacer observaciones sobre una muestra aleatoria de unas 1200 llamadas (1225 en el cuadro), para poder afirmar, con un grado de confianza del 95%, que el porcentaje real estará comprendido entre 1,2% y 2,8% (esto es, que será igual a 2% ± 40% aproximadamente). Esto significa que si se hacen 200 observaciones en un cierto periodo, hay que tomar la "media cumulativa" de estas condiciones en el curso de seis de esos periodos. Se considera que

la proporción de averías en un determinado número de categorías importantes desde el punto de vista de la mantenencia será del orden del 2% (por ejemplo, punto 3.8 del Cuadro I - ausencia de tono, ausencia de respuesta).

3. Terminadas las observaciones, y calculada la proporción de averías de la muestra, se puede utilizar el cuadro en sentido inverso para tener una indicación del grado de precisión de los resultados.

Supóngase, a título de ejemplo, que en una muestra de 1000 observaciones se descubren 29 averías debidas a una causa "X" y 15 averías debidas a una causa "Y". Los porcentajes de averías en la muestra considerada serán respectivamente, de 2,9% y de 1,5% para las causas X e Y. El cuadro indica que, para esta muestra de 1000 llamadas, la precisión del primero de estos porcentajes es de $\pm$ 35% aproximadamente, y la del segundo de $\pm$ 50% aproximadamente; se debe considerar, pues, que están respectivamente comprendidos entre 1,9% y 3,9% (causa X) y entre 0,8% y 2,3% (causa Y).

Sección 6.- Intercambio y análisis de los resultados de observación

6.1 Intercambio de los resultados de observación

Para el intercambio de los resultados entre administraciones*) se propone la periodicidad siguiente:

Cuadro I - es conveniente un intercambio mensual;

Cuadro II - es conveniente un intercambio trimestral.

No obstante, en el caso de pequeños grupos de circuitos (menos de 20 circuitos), las informaciones deberían intercambiarse después de 200 observaciones, pero en todo caso una vez al año como mínimo. Se llama la atención sobre el Cuadro A anterior, que muestra que un número de observaciones inferior a 200 es de poco valor.

Los resultados de las observaciones se trasmitirán sin dilación:

- a las administraciones*) y al C.C.S.I.[1)] del país en que se efectúen las observaciones,

- a las administraciones*) y al C.C.S.I.[1)] del otro país, comprendidas en su caso, las administraciones*) de tránsito y sus C.C.S.I.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

1) C.C.S.I. = Centro de Coordinación del Servicio Internacional (véase la Recomendación Q.72).

Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional

Las ventajas que pueden derivarse de las observaciones de servicio tienden a disminuir en función del tiempo necesario para la transmisión de las informaciones a quienes puedan tomar medidas para mejorar dicho servicio. Por consiguiente, los resultados de las observaciones relativas a los Cuadros I y II deberán comunicarse a las administraciones de los países de destino lo antes posible después de terminado un periodo de observación, y en todo caso, en las 6 semanas siguientes[1)].

6.2 Análisis de los resultados de observación

El análisis de los resultados debiera efectuarse en el país de origen. Sin embargo, también puede hacerse en el país de destino, o de una manera centralizada[1)].

Algunas administraciones han encontrado útil comunicar a las demás administraciones*) interesadas estadísticas de observación de la calidad de servicio, presentadas en forma de gráficos.

RECOMENDACIÓN E.422 RECOMENDACIÓN Q.61

OBSERVACIÓN DE LA CALIDAD
DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL DE SALIDA

(Véase el Cuadro I)

Comentarios relativos a la utilización del Cuadro I

a) En este cuadro se recapitulan todas las observaciones relativas al tráfico de salida en servicio automático y semiautomático.

Para cada país de destino y para cada grupo de circuitos se utilizará un formulario distinto.

Para la explicación de los puntos de acceso, véase la Recomendación Q.60 bis, sección 4.1.

Si algunas administraciones*) desean también observar el tráfico de llegada, el resultado de esas observaciones podrá consignarse en un formulario similar[2)].

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

1) Véase la nueva Cuestión 9/XIII; pruebas en explotación de la tramitación centralizada de los resultados de observaciones de servicio.

2) Véase la Cuestión 10/XIII.

b) Se recomienda que las observaciones se hagan de conformidad con la Recomendación Q.60 bis.

c) Una misma tentativa de establecimiento de una comunicación se indicará sólo en la rúbrica más apropiada. Si al intentar establecer una comunicación se producen varios contratiempos, sólo se consignará la causa más importante.

d) Para rellenar este cuadro, se tendrán en cuenta las explicaciones siguientes:

Explicaciones para rellenar el Cuadro I

Observación de la calidad del servicio telefónico internacional de salida

Categoría

1. Inscríbanse aquí las llamadas positivas que den lugar a una conferencia sin dificultades. Si se comprueba que el solicitante ha marcado un número erróneo, indíquese esta comunicación en 4.1. Menciónense también en 1 las llamadas que han llegado correctamente a las posiciones de operadora, a servicios de información, o a aparatos que respondan en lugar del abonado.

2. Indíquense aquí las llamadas infructuosas no imputables a deficiencias del equipo ni a maniobras incorrectas del solicitante.

2.1 Llamadas a las que no ha contestado el abonado solicitado pese a haberse recibido el tono de llamada durante 30 segundos por lo menos.

2.2 Llamadas infructuosas, por hallarse ocupado el abonado solicitado (véase el punto 2.3).

2.3 Se hará todo lo posible por distinguir entre los diversos casos de ocupación en 2.2, 3.1, 3.2 y 3.3.

De no poderse hacer una distinción detallada, indíquese el número de llamadas en las que se ha recibido el tono de ocupado.

CUADRO 1

Observación de la calidad del servicio telefónico internacional de salida

Centro internacional de salida: _____ Punto de acceso: _____

Grupo de circuitos: _____

Servicio { automático[a] / semiautomático[a] }

Periodo del _____ al _____

Categoría	Observaciones a lo largo de la jornada (incluidas las horas cargadas)				Observaciones limitadas a 4 horas cargadas del día			
	Número		%		Número		%	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Llamadas[b] positivas		...		...		...		...
2. Llamadas[b] infructuosas (no imputables al equipo ni a maniobras incorrectas por parte del solicitante)		...		...		...		...
2.1 Sin respuesta	...		...		...		...	
2.2 Abonado ocupado[c]	...		...		...		...	
2.3 Abonado o circuito ocupado . . .	...		...		...		...	
3. Llamadas[b] infructuosas (debido al equipo)		...		...		...		...
3.1 Congestión en el centro internacional de tránsito[c]	...		...		...		...	
3.2 Congestión en el centro internacional de llegada[c]	...		...		...		...	
3.3 Congestión en la red nacional de llegada[c]	...		...		...		...	
3.4 Obtención de un número equivocado	...		...		...		...	

Véanse las notas al final del Cuadro.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5 No recepción de la señal de respuesta en llamadas sujetas a tasación	...		...		...		...	
3.6 Recepción de la señal de respuesta sin que conteste el solicitado	...		...		...		...	
3.7 Audición muy defectuosa . . .	...		...		...		...	
3.8 Ausencia de tono, ausencia de respuesta (durante 30 segundos)[d]	...		...		...		...	
3.9 Otros contratiempos de carácter técnico	...		...		...		...	
4. Llamadas[b] infructuosas a causa de una maniobra incorrecta del solicitante (abonado u operadora) . .		...		...		...		...
4.1 Composición de un número erróneo	...		...		...		...	
4.2 Número incompleto	...		...		...		...	
4.3 Cuelgue prematuro (en los 30 segundos), antes de la audición de un tono[d]	...		...		...		...	
4.4 Cuelgue prematuro en los 30 segundos que siguen a la recepción del tono de llamada	...		...		...		...	
4.5 Otros contratiempos debidos a maniobras incorrectas	...		...		...		...	
5. Contratiempos no clasificados . .		...		...		...		...
Total de llamadas[b] observadas		...		100		...		100

a) Táchese lo que no convenga.

b) En este cuadro, el término "llamada" designa toda ocupación de un circuito por el tráfico de salida.

c) Cuando la discriminación sea posible; sino, utilícese 2.3.

d) Véanse las observaciones entre paréntesis al final de 3.8 y 4.3 en las explicaciones.

Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional

3. Llamadas infructuosas debido al equipo.

3.1, 3.2 y 3.3 Llamadas infructuosas a causa de congestión (véase 2.3).

3.4 Obtención de un número erróneo, siendo correcto el número marcado por el solicitante.

3.5 Llamadas en las que no se ha obtenido la señal de respuesta al contestar el solicitado, pero que permiten la comunicación. Omítanse las llamadas positivas, en las que no se envía señal de respuesta (por ejemplo: servicios de información en algunos países).

3.6 Llamadas en las que se ha recibido una señal de respuesta, sin haber contestado el solicitado.

3.7 Llamadas en las que el solicitante desiste de comunicar debido a una audición muy defectuosa, pese a haberse recibido la señal de respuesta.

3.8 Llamadas infructuosas en las que se han enviado correcta y completamente las señales de selección sin que el solicitante reciba tono alguno, pese a haber transcurrido 30 segundos como mínimo entre el envío de la última cifra del número del solicitado y el momento en que el solicitante ha colgado su teléfono. (En ciertos países, la demora después de marcar puede ser superior a 30 segundos, circunstancia que debe tenerse en cuenta al analizar los resultados para este punto 3.8).

3.9 Abarca todos los contratiempos y las comunicaciones defectuosas que no pueden clasificarse en 3.1 a 3.8. Indíquense aquí asimismo los casos de audición defectuosa que hayan podido comprobarse durante el periodo de observación, aunque la conferencia haya seguido su curso[1]).

4. Indíquense todas las llamadas infructuosas debidas a maniobras incorrectas del solicitante y clasifíquense estas llamadas como sigue:

4.1 Composición de un número erróneo[2]).

4.2 Número incompleto[2]).

---

*) o empresa privada de explotación reconocida.

1) La administración*) que efectúe las observaciones facilitará el mayor número posible de datos acerca de los contratiempos observados.

2) Se aplica sólo a las observaciones en las que sea posible determinar que el solicitante ha marcado un número inexacto o incompleto.

El observador deberá conocer, en la medida de lo posible, el número de cifras que deben marcarse para que la llamada sea positiva. Adviértase que, en ciertos casos, una pausa demasiado larga entre las cifras marcadas puede conducir a una anomalía, que deberá incluirse en esta rúbrica.

4.3 Comunicación abandonada prematuramente antes de la recepción de un tono. El solicitante, sin esperar a recibir un tono, cuelga su teléfono, menos de 30 segundos después de la transmisión por el circuito internacional de la última cifra del número del solicitado. (En ciertos países, la demora después de marcar puede ser superior a 30 segundos, circunstancia que debe tenerse en cuenta al analizar los resultados para este punto.)

4.4 Comunicación abandonada prematuramente después de recibida la señal de llamada. El solicitante cuelga su teléfono menos de 30 segundos después del comienzo de la señal de llamada.

4.5 Abarca todos los casos de maniobra incorrecta del solicitante que no puedan clasificarse en 4.1 a 4.4[1]).

5. Indíquense las anomalías que no puedan clasificarse en uno de los puntos 2 a 4[1]).

RECOMENDACIÓN E.423 RECOMENDACIÓN Q.62

OBSERVACIÓN DEL TRÁFICO ESTABLECIDO POR LAS OPERADORAS

(Véase el Cuadro II)

Comentarios relativos a la utilización del Cuadro II

a) En este cuadro se recapitulan las observaciones relativas al tráfico de salida en servicio manual y semiautomático cursado por las operadoras. De ser posible, las observaciones se harán durante todo el periodo de comunicación.

b) Si fuere posible, las administraciones*) establecerán una distinción entre las diferentes clases de comunicación, por ejemplo, las de aparato a aparato, las personales y las de cobro revertido; para cada una de ellas, utilizarán una casilla distinta de la columna titulada: "Clase de comunicación".

---

*) o empresa(s) privada(s) de explotación reconocida(s).

1) La administración*) que efectúe las observaciones facilitará el mayor número posible de datos acerca de los contratiempos observados.

c) En el caso de las comunicaciones de cobro revertido, se anotarán los tiempos observados en el país en que se haya hecho la petición de comunicación.

d) Se recomienda que estas observaciones se extiendan a la jornada.

e) Cada administración*) de salida decidirá qué grupos de circuitos internacionales es útil observar.

f) Para rellenar este cuadro, habrá que tener en cuenta las explicaciones siguientes:

Explicaciones para rellenar el Cuadro II

Observación del tráfico establecido por las operadoras

Categoría

1. Inscríbase aquí la duración media de todas las conferencias positivas observadas y tasadas (comunicación "efectiva").

2. Consígnese aquí la duración media tasable de las comunicaciones efectivas observadas.

3. Consígnese aquí, para cada clase de conferencia observada, el tiempo medio de utilización del circuito internacional para las maniobras y la preparación de las comunicaciones, por comunicación efectiva.

Este promedio estará basado en los tiempos de ocupación del circuito internacional:

a) Para obtener información sobre el número solicitado;

b) Para obtener información sobre el encaminamiento y los distintivos interurbanos;

c) Para llamar a las operadoras del centro internacional de llegada;

d) Para intercambiar información sobre las condiciones de establecimiento de la comunicación;

e) Para obtener o tratar de obtener el número solicitado incluso si da la señal de ocupado o no contesta;

f) Para obtener o tratar de obtener la persona solicitada (en el caso de las conferencias personales);

---

*) o empresa privada de explotación reconocida.

CUADRO II

Observación del tráfico establecido por las operadoras

Centro internacional de salida: _____

Grupo de circuitos: _____

Servicio { semiautomático a) / manual a) }

Periodo del _____ al _____

Categoría	Clase de comunicación b)			
	Ordinaria	Con aviso previo o personal		
1. Duración media de la conferencia - en segundos				
2. Duración media tasable - en segundos				
3. Tiempo medio de ocupación de los circuitos para maniobras y preparación de las comunicaciones - en segundos				
4. Número de conferencias efectivas observadas				
5. Número medio de veces en que se ocupa el circuito internacional por conferencia efectuada				
6. Número medio de intentos por conferencia efectuada				
7. Porcentaje de conferencias establecidas al primer intento				

8. Demora en contestar de las operadoras	Total de llamadas (con y sin respuesta)		Llamadas con respuesta						Llamadas sin respuesta (llamadas abandonadas)			
			antes de 15 segundos		entre 15 y 30 segundos		después de 30 segundos		antes de 30 segundos		después de 30 segundos	
Operadoras:	Número	Demora media en segundos	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
- De llegada (Código 11)												
- De tráfico diferido (Código 12)												
- Auxiliar												
- De información												

9. Calidad de la audición desde el punto de vista de los abonados:	Número	%	10. Comentarios
- Buena			
- Defectuosa			
Total		100	

a) Táchese lo que no convenga.

b) En el sentido de la letra b) de las Observaciones.

g) Mientras se libera el circuito después de colgar el abonado solicitado;

h) Por que la operadora retenga el circuito (esté o no en línea) y por cualquier otra causa de ocupación del circuito.

Las duraciones enumeradas anteriormente, que excluyen los tiempos de conferencia, deberán sumarse. El resultado se dividirá por el número de comunicaciones efectivas observadas durante el periodo considerado para obtener el valor que habrá de anotarse en el Cuadro II.

4. Indíquese aquí el número de conferencias efectivas de la primera categoría observadas.

5. Indíquese el número de ocupaciones del circuito internacional por conferencia efectiva (véase la rúbrica 3). Este número se determina generalmente por medio de contadores.

6. Número medio de "intentos" (dándose a esta palabra la significación especial definida a continuación teniendo en cuenta el modo de explotación) para establecer una comunicación. Si la operadora efectúa sin interrupción, sucesivamente, varios intentos para establecer una comunicación, el conjunto de estas operaciones debe considerarse como un solo "intento". Asimismo, si la operadora hace varios intentos, pero obtiene cada vez una indicación de congestión o de ocupado y si, después del último intento informa al solicitante, deberá contarse un solo "intento". Las llamadas hacia los servicios de información, así como las llamadas destinadas a obtener indicaciones sobre el encaminamiento, y todas las que no estén relacionadas directamente con el establecimiento de una comunicación o con la información del solicitante, no deberán considerarse como intentos y, por tanto, no se tendrán en cuenta.

El total de "intentos" hechos durante el periodo de observación se dividirá por el número de conferencias efectivas observadas durante el mismo periodo, a fin de obtener el número medio de "intentos" por conferencia.

El número total de "intentos" se obtiene, en general, a base de las anotaciones que se hacen en los tickets de llamada.

7. Para rellenar esta casilla, habrá que basarse en las indicaciones de los tickets de llamada establecidos en la relación considerada durante el periodo de observación o durante otro periodo similar.

8. El tiempo medio de espera de una contestación por las operadoras de salida se indicará en segundos. Para establecer este promedio, se tendrán en cuenta, tanto las llamadas positivas como las llamadas que no han recibido respuesta.

La operadora de salida espera en el circuito (espera de una respuesta) durante los intervalos siguientes:

a) Hasta que la operadora de llegada responde, o

b) Hasta que abandona la llamada si la operadora de llegada no responde.

Por lo tanto, aunque el plazo de espera de una respuesta depende principalmente de la operadora de salida, constituye también una medida del servicio asegurado por las operadoras de llegada.

9. Será difícil obtener de todos los observadores indicaciones perfectamente comparables. En cualquier caso, el observador considerará la calidad de la audición desde el punto de vista de los abonados y tendrá en cuenta los comentarios hechos a este respecto por los correspondientes, así como el número de repeticiones solicitadas.

10. Se harán aquí comentarios que puedan orientar sobre la causa probable de las dificultades más frecuentemente observadas.

RECOMENDACIÓN E.424 RECOMENDACIÓN Q.63

LLAMADAS DE PRUEBA

1. Consideraciones generales

Las llamadas de prueba manuales o automáticas para apreciar el funcionamiento del circuito o de la relación internacional son de tres tipos:

a) Llamada de prueba de tipo 1

Llamada de prueba efectuada entre dos centros internacionales conectados directamente, para asegurarse de que la transmisión y señalización son satisfactorias en un circuito internacional de un grupo dado.

b) Llamada de prueba de tipo 2

Llamada de prueba efectuada entre dos centros internacionales no conectados directamente para comprobar los medios de tránsito de un centro internacional intermedio.

c) Llamada de prueba de tipo 3

Llamada de prueba entre un centro internacional y un abonado de la red nacional del país distante, generalmente como consecuencia de un tipo particular de avería.

Las llamadas de prueba de tipo 1, 2 y 3 no deben perturbar el tráfico de los abonados. No obstante, si deben hacerse llamadas de prueba que representen una carga significativa en una parte de una red, deberá informarse previamente de ello a la administración o administraciones*) interesadas. Las llamadas de prueba de tipo 1 y 2 realizadas a los efectos de la mantenencia preventiva deben hacerse durante los periodos de poco tráfico. Las llamadas de prueba de tipo 1 y 2 tendientes a la localización y la reparación de las averías deben hacerse a medida que surja la necesidad.

Las llamadas de prueba de tipo 3 sólo deben hacerse después de efectuada una prueba adecuada mediante llamadas de prueba de tipo 1 y 2 y de verificada su red nacional por la administración distante. Las llamadas de prueba de tipo 3 deben efectuarse durante los periodos de poco tráfico.

Para descubrir las averías en las instalaciones de última elección, puede ser necesario que las pruebas se efectúen en momentos en que la carga de tráfico se acerque a la plena capacidad del grupo sometido a prueba. Para efectuar tales pruebas se necesitará el acuerdo del C.C.S.I. alejado.

Observación.- Las llamadas de prueba de abonado a abonado serán estudiadas por el C.C.I.T.T. en 1968/1972, en el marco de la Cuestión 11/XIII.

2. Resultados de las llamadas de prueba

(Véase el Cuadro III en la página siguiente)

Comentarios relativos a la utilización del Cuadro III

a) En el Cuadro III se recapitulan las pruebas efectuadas manual y automáticamente para juzgar del funcionamiento del circuito o del enlace internacional.

b) Es indispensable indicar claramente la forma en que se han efectuado las pruebas, y dar toda clase de información sobre los aparatos utilizados.

c) Las administraciones podrán completar el Cuadro III con casillas suplementarias si lo consideran útil.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

CUADRO III

Resultados de las llamadas de prueba

Centro internacional de salida: _____

Grupo de circuitos: _____

Servicio: semiautomático a) / automático a)

Tipo de llamada de prueba: Tipo 1 a) / Tipo 2 a) / Tipo 3 a)

Período del _____ al _____

Rúbrica	Número		%	
	Parcial	Total	Parcial	Total
1. Pruebas satisfactorias		...		...
2. Defectos de señalización y de tasación		...		...
2.1 Número erróneo	...		...	
2.2 No hay tono, no hay respuesta	...		...	
2.3 Ausencia de señal de retorno	...		...	
2.4 Otros defectos	...		...	
3. Defectos de transmisión		...		...
3.1 Conferencia imposible	...		...	
3.2 Comunicación demasiado o poco amplificada	...		...	
3.3 Ruido	...		...	
3.4 Desvanecimiento (fading)	...		...	
3.5 Diafonía	...		...	
4. Congestión		...		...
5. Otros defectos		...		...
	...		...	
	...		...	
	...		...	
Pruebas efectuadas		...		100

Forma de efectuar las pruebas: equipo utilizado, destino de las llamadas de prueba, etc.

a) Táchese lo que no convenga.

TOMO IV — TOMO VI

RECOMENDACIONES DE LA SERIE M — PARTE V

3.3 - Principios rectores de la mantenencia en el servicio automático internacional[1)]

Los principios rectores de la mantenencia de los circuitos telefónicos automáticos tratan de la división de las responsabilidades relativas a la mantenencia de los circuitos telefónicos internacionales automáticos o semiautomáticos entre los diferentes servicios interesados: servicios de explotación, de conmutación, de transmisión, etc. Estos principios se exponen en las Recomendaciones Q.70 a Q.74 y M.70 a M.74.

CAPÍTULO I

Definiciones relativas a la organización de la mantenencia

RECOMENDACIÓN M.70 Y Q.70

DEFINICIONES RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LA MANTENENCIA

Línea internacional

Sistema de transmisión comprendido entre los "puntos de acceso a la línea" de dos centros internacionales de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.).

Cada línea internacional comprende un solo "punto de acceso a la línea" en cada C.I.M.T. terminal. Este punto de acceso se define en la Recomendación Q.75 y M.64.

Circuito automático internacional

Conjunto de la línea internacional y de los equipos de salida y de llegada (o de los equipos bidireccionales) propios del circuito automático considerado. Los "puntos de acceso al circuito" definen los extremos de este circuito. Tales puntos se definen en la Recomendación Q.75 y M.64.

---

1) Como se dice en los tomos IV y VI, la expresión "circuito automático" significa, salvo indicación en contrario, que se trata de circuitos utilizables para la explotación semiautomática o automática.

Definiciones relativas a la organización de la mantenencia

Equipo de conmutación automática

Parte del centro internacional en que se efectúan las operaciones de conmutación que encauzan la llamada en la dirección deseada.

Mantenencia

Conjunto de las operaciones destinadas a poner en servicio y a mantener dentro de los valores prescritos cualquier elemento que entre en el establecimiento de una comunicación.

En servicio automático internacional, la mantenencia concierne más especialmente a los circuitos y al equipo automático de conmutación.

La mantenencia de los circuitos y del equipo de conmutación automático implica:

a) la realización de las mediciones y ajustes necesarios para la puesta en servicio[1];

b) la planificación y el establecimiento en el tiempo de un programa de mantenencia;

c) la realización de las mediciones prescritas para la mantenencia preventiva periódica, o de cualquier otra medición o prueba que se considere necesaria;

d) la localización y reparación de las averías.

Mantenencia periódica o preventiva

Método basado en operaciones sistemáticas destinadas a descubrir y reparar las averías antes de que afecten a la explotación.

Mantenencia correctiva

Método basado únicamente en la localización y reparación de las averías que afecten a la explotación.

---

1) Se considera que la mantenencia comienza con las mediciones y ajustes que preceden a la puesta en servicio. Los resultados de estas mediciones sirven en efecto de valores de referencia para las operaciones ulteriores de mantenencia propiamente dichas.

TOMO IV - Rec. M.70, pág. 2; TOMO VI - Rec. Q.70, pág. 2

Definiciones relativas a la organización de la mantenencia

Mantenencia cualitativa[1)]

Método basado en el análisis de las averías.

Comunicación internacional

Conjunto de los medios que enlazan temporalmente a dos abonados y les permiten intercambiar información. (Véase la Recomendación G.101.)

Medición

Evaluación numérica en unidades adecuadas del valor de una magnitud simple o compleja

Prueba

Verificación simple y directa, efectuada mediante un procedimiento cualquiera

Prueba de viabilidad

Prueba cuya finalidad consiste en determinar si una magnitud es superior o inferior a un límite que distingue las condiciones de aceptación o de rechazo.

Prueba de funcionamiento

Prueba de viabilidad cuya finalidad consiste en indicar si un circuito, equipo o parte del mismo, etc., funciona o no en condiciones reales de explotación.

Prueba en los límites[2)]

Prueba cuya finalidad consiste en indicar si una magnitud se halla dentro o fuera de una zona definida por dos límites.

El grado de exactitud de lenguaje necesario para esta expresión se obtiene precisando:

- a qué se aplica la prueba en los límites, por ejemplo, "prueba en los límites de un circuito";
- la característica o función que se prueba en los límites, por ejemplo, "prueba en los límites de la señalización";

---

1) Véase el Manual sobre Redes telefónicas nacionales para el Servicio automático, capítulo IX, página 10.

2) Puede efectuarse esta prueba para determinar el margen de seguridad existente en condiciones reales de explotación.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

- la finalidad a que se destina la prueba en los límites, por ejemplo, "prueba en los límites para un reajuste".

Localización de averías

La localización somera de una avería consiste en situarla en su aspecto técnico.

La búsqueda de una avería consiste en determinar el órgano defectuoso.

CAPÍTULO II

Reglas generales para la organización de la mantenencia en el servicio automático internacional

RECOMENDACIÓN M.71 Y Q.71

REGLAS GENERALES PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA MANTENENCIA EN EL SERVICIO AUTOMÁTICO INTERNACIONAL

1. Principio general

Para obtener una calidad de servicio satisfactoria en la explotación telefónica automática internacional, es necesaria una organización que pueda utilizar las técnicas recomendadas para lograr este resultado. Esta organización se describe en los puntos 2.1 a 2.5 siguientes y concierne a la mantenencia de las diferentes partes constitutivas de una comunicación internacional.

Se invita a las administraciones a que apliquen estas recomendaciones para obtener una calidad satisfactoria de servicio.

2. Organización de la mantenencia en el servicio automático

2.1 La cooperación en la mantenencia del servicio internacional automático debe fundarse en una organización que comprenda en cada país tres tipos de centros, que deberán ocuparse, respectivamente:

- de la mantenencia de la transmisión,

- de la mantenencia de la conmutación,

- del análisis de la calidad del servicio internacional,

según se indica en el organigrama de la figura 1.

La amplitud y complejidad de la organización de la mantenencia dependen del caso considerado y del país de que se trate. Puede ser posible, por ejemplo, realizar todas las funciones en un solo centro; en otros casos, cada función puede efectuarse en un centro distinto, o pueden agruparse y efectuarse en un mismo centro sólo algunas funciones. El C.C.I.T.T. se limita a definir las funciones de los distintos elementos, y deja a las administraciones interesadas la decisión de separar tales funciones o de combinarlas del modo que más les convenga.

2.2 Los centros de mantenencia de la transmisión y de la conmutación son los adscritos a la estación internacional de repetidores y al centro de conmutación internacional, respectivamente. Sus funciones en materia de transmisión se describen en el tomo IV del Libro Blanco, y las relativas a la conmutación en el tomo VI.

El control de la calidad de servicio incumbe al centro de coordinación del servicio internacional. Sus funciones se definen en la Recomendación M.72 y Q.72. Este centro debe estar en relación directa con la autoridad jerárquica pertinente.

2.3 En ningún país se prevé una relación de subordinación en el plano internacional entre los tres tipos de centros.

Los tres tipos de centros pueden comunicar directamente entre sí y con sus centros correspondientes de otros países.

Las comunicaciones entre centros del mismo tipo de países diferentes podrán efectuarse por circuitos de servicio telefónicos o telegráficos (líneas de órdenes) o por las redes con conmutación, según acuerdo entre las administraciones interesadas.

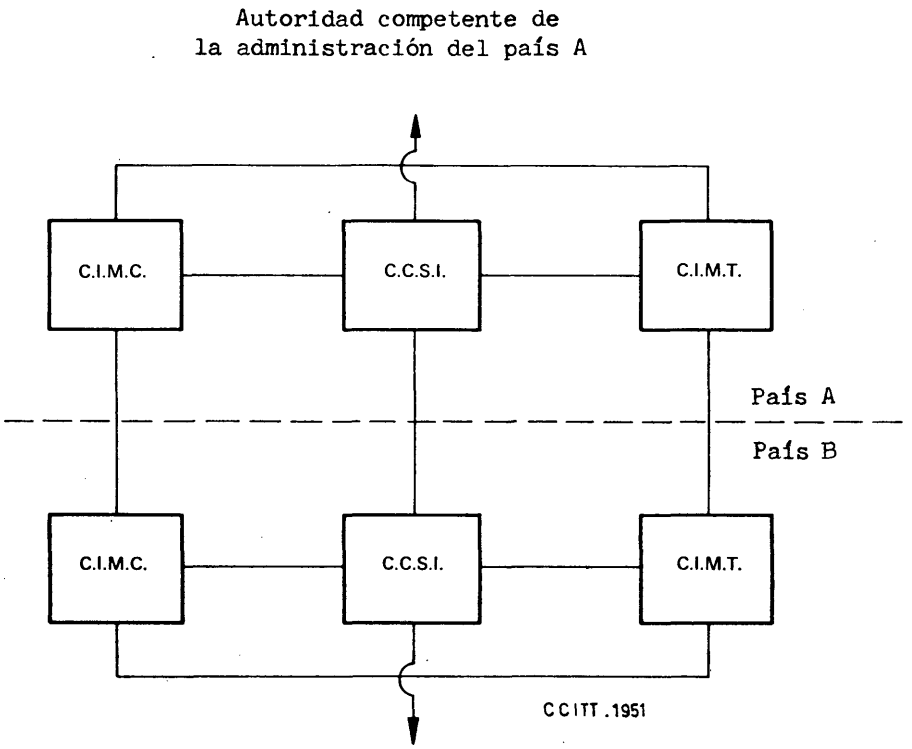
2.4 Se llama la atención de las administraciones sobre el interés que puede presentar reunir al personal encargado del servicio internacional en los centros homólogos de diferentes países, a fin de que puedan intercambiar puntos de vista y experiencias relacionadas con su labor.

2.5 Se ha acordado designar a estos tres centros en las Recomendaciones del C.C.I.T.T. con el nombre de:

- Centro Internacional de Mantenencia de la Transmisión (C.I.M.T.)
- Centro Internacional de Mantenencia de la Conmutación (C.I.M.C.)
- Centro de Coordinación del Servicio Internacional (C.C.S.I.)

(Véase la figura 1.)

Organización de la mantènencia en el servicio automático



C.I.M.T. = Centro Internacional de Mantenencia de la Transmisión

C.I.M.C. = Centro Internacional de Mantenencia de la Conmutación

C.C.S.I. = Centro de Coordinación del Servicio Internacional

Figura 1 (Q.71 y M.71)

CAPÍTULO III

Centro de Coordinación del Servicio Internacional (C.C.S.I.)

RECOMENDACIÓN M.72 Y Q.72

CENTRO DE COORDINACIÓN DEL SERVICIO INTERNACIONAL (C.C.S.I.)

1. El servicio competente que analiza en cada centro internacional o en un conjunto más complejo formado por varios centros internacionales las informaciones sobre el funcionamiento de la red internacional, es el Centro de Coordinación del Servicio Internacional, cuya abreviatura es C.C.S.I.

2. El C.C.S.I. está habilitado para solicitar la ayuda:

- de los Centros internacionales de mantenencia de la conmutación de su propio país,

- de los Centros internacionales de mantenencia de la transmisión de su propio país,

- de los C.C.S.I. de los demás países.

Todo C.C.S.I. que señale una avería a otro organismo debe ser informado de las disposiciones importantes tomadas para repararla.

3. Los servicios interesados deben indicar al C.C.S.I. del que dependan todas las novedades susceptibles de afectar al servicio internacional.

4. Las funciones del C.C.S.I. son las siguientes:

4.1 Recoger y analizar informaciones de procedencia diversa, relativas a la calidad del servicio internacional;

4.2 Promover, en colaboración con los organismos de mantenencia de su propio país o con el C.C.S.I. de otro país, la adopción de las medidas que el análisis aconseje tomar.

4.3 Vigilar permanentemente la duración de las interrupciones y cooperar con las unidades de mantenencia para reducirla al mínimo.

4.4 Utilizar en la mayor medida posible métodos[1] estadísticos para determinar la probable ubicación de los puntos débiles.

4.5 Cooperar con los C.C.S.I. de otros países para coordinar las disposiciones tomadas para reparar las averías y hacer frente a la congestión en la parte de la red que dependa de uno de estos C.C.S.I.

5. Además de los conocimientos y experiencia necesarios para desempeñar las funciones señaladas en 2.4, el personal de los C.C.S.I. deberá asimismo conocer suficientemente los equipos de conmutación y de transmisión. Por otra parte, la elección de este personal debiera hacerse de forma que no haya dificultades de tipo lingüístico.

6. El C.C.S.I. deberá poseer la siguiente documentación:

- informaciones sobre encaminamiento, especialmente sobre los circuitos y diagramas de enlace de circuitos de la red internacional y nacional del país en cuestión;

- informaciones generales sobre los sistemas de señalización, conmutación y transmisión utilizados por otras administraciones.

7. Por otra parte, el C.C.S.I. debiera recibir de modo continuo:

- todos los datos de observación pertinentes relativos al servicio;

- todas las informaciones pertinentes relativas a las condiciones del servicio.

8. En caso de que se introduzcan modificaciones importantes en el plan de numeración de un país dado, se avisará previamente de ello a todos los C.C.S.I. interesados. Además, se les informará de las medidas adoptadas para cursar las llamadas destinadas a los antiguos números.

---

1) Entre estos métodos estadísticos, conviene incluir los utilizados en ciertos países bajo el nombre de "trouble pattern techniques" (por ejemplo, método gráfico de análisis de series de averías), si bien el C.C.I.T.T. no ha definido aún esta expresión.

CAPITULO IV

Mantenencia preventiva

RECOMENDACIÓN M.73 Y Q.73

MANTENENCIA PREVENTIVA

1. Pruebas de funcionamiento

1.1 Las pruebas de funcionamiento se harán en condiciones normales de explotación, con los equipos y el circuito tal y como se encuentren.

Estas pruebas se harán sistemáticamente con miras a detectar los defectos que influyan en la calidad del servicio. La respuesta a cada señal se verificará con un equipo especial previsto a tal efecto. Estas pruebas pueden hacerse en una parte cualquiera del canal de señalización.

1.2 Las pruebas de funcionamiento se efectuarán localmente, o de uno a otro extremo del circuito internacional.

1.3 La organización del programa de realización de las pruebas locales de funcionamiento se deja a discreción de la administración responsable del centro internacional considerado.

1.4 Las pruebas de funcionamiento realizadas de un extremo a otro del circuito internacional se concebirán de modo que puedan hacerse a partir de un extremo del circuito, sin tener que recurrir a la cooperación de personal técnico del otro extremo. Podrán utilizarse los equipos de conmutación de cada uno de los extremos; sin embargo, las pruebas no tienen por finalidad verificar estos equipos, sino únicamente el circuito.

La verificación del buen funcionamiento de la señalización puede efectuarse a base de distintos tipos de prueba:

a) Algunos de ellos no exigen equipo especial, por ejemplo, la verificación de que una señal de toma va efectivamente seguida en retorno de una señal de invitación a transmitir, y de que una señal de fin va efectivamente seguida en retorno de una señal de liberación de seguridad;

b) Otros tipos de prueba combinan varias verificaciones para las que se usa un equipo especial en cada extremo. En caso necesario, puede emplearse cualquier dispositivo utilizado corrientemente por las administraciones, previo acuerdo bilateral entre las administraciones interesadas.

2. Pruebas en los límites de un circuito

2.1 Estas pruebas están destinadas a comprobar si en un circuito internacional se respetan efectivamente los márgenes de funcionamiento especificados. Las pruebas en los límites permiten controlar la calidad del conjunto del circuito internacional. Se hacen según las necesidades y, normalmente, en los siguientes casos:

- Antes de poner en servicio un circuito;

- A título de pruebas sistemáticas según una periodicidad que puede estar basada en los resultados de mediciones periódicas o de estadísticas de averías, o en observaciones de la calidad de servicio.

Pueden también hacerse con el propósito de localizar una avería, si de las pruebas de funcionamiento se desprende su existencia.

Las pruebas en los límites de un circuito pueden realizarse para verificar tanto las condiciones de transmisión como las de señalización.

2.2 Su periodicidad la determinará la administración interesada, y sus condiciones de ejecución se ajustarán a las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

2.3 El equipo de prueba, las especificaciones relativas a este equipo y los métodos de acceso al mismo, se describen en las especificaciones del equipo internacional de señalización, de conmutación y de transmisión.

3. Pruebas en los límites de las partes constitutivas de un circuito

3.1 Estas pruebas están destinadas a comprobar si las partes constitutivas de un circuito internacional respetan los márgenes de funcionamiento especificados. Se hacen según las necesidades y, normalmente, en los siguientes casos:

- En el momento de la instalación;

- Cuando se comprueban averías en el curso de pruebas de funcionamiento o de pruebas en los límites del circuito, si las pruebas en los límites de las partes constitutivas pueden facilitar la localización de la avería;

- A título de pruebas sistemáticas, según una periodicidad que puede basarse en los resultados de mediciones periódicas o de estadísticas de averías, o en observaciones de la calidad de servicio.

3.2 Su periodicidad la determinará la administración interesada, y sus condiciones de ejecución se ajustarán a las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

3.3 Las pruebas en los límites de las partes constitutivas pueden indicar la necesidad de un reajuste; en este caso, se medirán y reajustarán las partes constitutivas de conformidad con las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

3.4 La administración interesada determinará el equipo de prueba y las especificaciones relativas al mismo, teniendo en cuenta las Recomendaciones pertinentes del C.C.I.T.T.

4. Mediciones de mantenencia

4.1 Generalidades

Periódicamente se efectuarán mediciones de mantenencia, tanto de los circuitos completos como de sus partes constitutivas. Tienen por finalidad averiguar si los valores medidos en los circuitos y equipos están dentro de los valores de ajuste prescritos y, de no ser así, permitir que se hagan los reajustes necesarios.

Se efectúan mediciones de mantenencia para controlar el funcionamiento de la señalización; se hacen otras mediciones para controlar las condiciones de transmisión. Las realizan los servicios técnicos encargados, respectivamente, de la señalización y de la transmisión.

4.2 Mediciones relacionadas con la señalización

En las Recomendaciones pertinentes de la serie Q se fijan las condiciones de ejecución de estas mediciones, los aparatos empleados y la periodicidad. Las intervenciones motivadas por tales mediciones las determinan:

a) las Recomendaciones del C.C.I.T.T.;

b) las especificaciones del equipo, cuando éstas no han sido detalladas por el C.C.I.T.T.

Por ejemplo, para la realización de las mediciones locales relacionadas con la señalización en los circuitos que emplean el sistema de señalización N.° 4 del C.C.I.T.T., el C.C.I.T.T. ha especificado (véase la Recomendación Q.138) un generador de señales calibradas y un aparato de medida de las señales.

En la Recomendación Q.164 figuran especificaciones análogas para el sistema de señalización N.° 5.

4.3 Mediciones relacionadas con la transmisión

Estas mediciones incluyen:

a) Mediciones locales, cuyas condiciones y periodicidad fijan las administraciones interesadas;

b) Mediciones en los circuitos y líneas, cuyas condiciones se precisan generalmente en las Recomendaciones de la serie M del tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T.

En estas Recomendaciones de la serie M se indican, especialmente, la periodicidad de las mediciones y las condiciones de reajuste del equipo de transmisión.

El C.C.I.T.T. ha especificado ya algunos aparatos de medida de la transmisión, y la Comisión de estudio IV estudia especificaciones relativas a otros aparatos.

CAPÍTULO V

Métodos de comunicación de las averías en la mantenencia internacional

RECOMENDACIÓN M.74 Y Q.74

MÉTODOS DE COMUNICACIÓN DE LAS AVERÍAS EN LA MANTENENCIA INTERNACIONAL

1. Generalidades

Según el organigrama que figura en la Recomendación M.71 y Q.71, en la comunicación de averías en la mantenencia internacional intervienen tres categorías de personal:

a) El personal del Centro Internacional de Mantenencia de la Transmisión;

b) El personal del Centro Internacional de Mantenencia de la Conmutación;

c) El personal del Centro de Coordinación del Servicio Internacional.

2. Comunicación de las averías al Centro de Coordinación del Servicio Internacional

Por regla general, el Centro de Coordinación del Servicio Internacional recibirá los avisos de averías dados por:

a) las operadoras,

b) los abonados,

c) el personal encargado de la observación del servicio,

d) los demás Centros de coordinación del servicio internacional,

e) los Centros internacionales de mantenencia de la transmisión,

f) los Centros internacionales de mantenencia de la conmutación,

g) el servicio de análisis de la contabilidad (tasación),

h) los distintos centros de mantenencia, en lo que concierne al número de equipos o de circuitos disponibles después de una interrupción importante,

i) cualesquiera otras fuentes.

Los centros de mantenencia de la transmisión y de la conmutación se ocuparán directamente de las averías descubiertas como consecuencia de alarmas, pruebas o mediciones. La información detallada relativa a las averías descubiertas se comunicará al Centro de Coordinación del Servicio Internacional, a fin de que éste proceda a un análisis destinado a poner de manifiesto las tendencias a largo plazo. Se comunicarán asimismo a dicho Centro informes sobre las averías cuya causa haya sido posible descubrir.

3. Medidas que deberá tomar el Centro de Coordinación del Servicio Internacional

Si el análisis permite una localización general suficientemente clara de una avería, el Centro de Coordinación del Servicio Internacional comunicará los pormenores de sus conclusiones al servicio interesado, que procurará localizar la avería e informará al Centro de los resultados obtenidos.

Si, por el contrario, el análisis no da una indicación clara de la ubicación de una avería, el Centro de Coordinación del Servicio Internacional podrá pedir al servicio que juzgue más adecuado que lleve a cabo una encuesta para localizarla.

RECOMENDACIÓN Q.75[1)]

PUNTOS DE ACCESO QUE HAN DE PREVERSE PARA LAS PRUEBAS

1. Desde el punto de vista de la mantenencia, conviene distinguir tres secciones perfectamente definidas:

a) La línea internacional: sistema de transmisión telefónica comprendido entre los paneles de corte de las dos estaciones de repetidores terminales;

b) El circuito internacional: conjunto constituido por la línea internacional y por los equipos de salida y de llegada (o los equipos bidireccionales) que le estén especialmente asignados;

c) El equipo de conmutación automática: parte del centro internacional correspondiente a las operaciones de conmutación que dirigen la llamada en la dirección deseada.

2. Deberán preverse puntos de acceso para probar:

- La línea internacional,

- El equipo de salida y el equipo de llegada (o los equipos bidireccionales) especialmente asociados a esta línea,

- Los equipos de conmutación.

Es preciso que la línea internacional y los equipos de salida y de llegada puedan probarse aisladamente o en combinación unos con otros. Ha de poder hacerse lo mismo en el caso de una línea internacional con equipos bidireccionales.

Debe ser posible probar el equipo de salida o de llegada (o los equipos bidireccionales) junto con los equipos de conmutación del centro correspondiente. Cada punto de acceso debe permitir, además, la conexión en paralelo, sin corte, con los hilos de conversación y, eventualmente, con los hilos de señalización.

3. En los centros internacionales equipados para la conmutación automática, se preverá un equipo que permita observar todas las señales cruzadas por un circuito internacional y que pueda conectarse a los puntos de acceso mencionados en 2.

4. En los puntos de acceso, deberán tomarse las siguientes disposiciones:

---

1) Véase también la Recomendación M.66 en el tomo IV del Libro Blanco.

- La ocupación de un circuito se señalará mediante una indicación visual dada a proximidad de los puntos de acceso al circuito,

- Antes de tomar un circuito en un punto de acceso (o en el momento mismo de la toma del circuito), este circuito se hará inaccesible a los órganos de selección (en su caso, en ambos extremos). De ser necesario, este circuito se marcará ocupado en las posiciones de operadora de salida,

- En el sistema N.° 4, en caso de toma en un punto de acceso de un circuito de llegada, se enviará la señal de bloqueo hacia el centro de salida correspondiente.

CAPÍTULO VI

Organización de pruebas y mediciones periódicas de mantenencia de la señalización y conmutación

RECOMENDACIÓN Q.76

CONSIDERACIONES GENERALES

Las pruebas y mediciones periódicas de mantenencia de la señalización y conmutación tienen por objeto detectar las variaciones de funcionamiento de la señalización y de la conmutación que puedan provocar una disminución de la calidad de servicio. Se trata aquí de las variaciones con relación a los valores indicados en las especificaciones correspondientes a los sistemas de señalización apropiados (véanse las Recomendaciones pertinentes de la serie Q). En las distintas secciones de la presente publicación, se especifican los valores dentro de cuyos límites:

- no es necesaria intervención alguna;

- se requiere la intervención del servicio de mantenencia de cualquiera de los centros terminales.

Las mediciones y pruebas periódicas de mantenencia se harán a los intervalos especificados en la Recomendación Q.77, de acuerdo con un programa de mantenencia regular. Las administraciones se pondrán de acuerdo para fijar de antemano los periodos convenientes para efectuar las mediciones y pruebas en los circuitos y enlaces establecidos entre sus respectivos países. Los responsables de la conmutación y de la señalización en los centros internacionales interesados fijarán de común acuerdo el día y la hora en que se llevarán a cabo las pruebas.

Por lo general, las operaciones periódicas de mantenencia se efectuarán durante las horas de poco tráfico, siempre que se disponga del personal necesario.

RECOMENDACIÓN Q.77

PERIODICIDAD DE LAS PRUEBAS Y MEDICIONES DE MANTENENCIA DE LA SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN

No se ha determinado la periodicidad óptima de las pruebas y mediciones de los equipos de señalización y de conmutación; esta periodicidad óptima deberá determinarla el C.I.M.C. a base de los resultados de observaciones de la calidad de servicio.

La frecuencia mínima con que se efectuarán las pruebas y mediciones de mantenencia de la señalización y conmutación se indica en el cuadro siguiente:

Sistema	Tipo de prueba	Prueba rápida	Comunicaciones de prueba	Pruebas completas
N.º 4	Manual	Diaria, según nueva Recomendación Q.139, punto 5.7.2	Mensuales, según Q.139, punto 5.7.3	Anuales y según el método que defina la Comisión de estudio XIII (nueva Cuestión 4/XIII)
	Automática	Diaria. Se definirá en una nueva recomendación		-
N.º 5	Manual	Diaria, según Q.163, punto 4.3.2	Mensuales, según Q.163, punto 4.3.3	Anuales, según Q.163, punto 4.3.4
	Automática	Diaria. Se definirá en una nueva recomendación		

RECOMENDACIÓN Q.78

PRINCIPIOS RECTORES DE LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA MANTENENCIA EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE MANTENENCIA DE LA CONMUTACIÓN (C.I.M.C.)

1. Generalidades

El C.C.I.T.T. recomienda que las administraciones se atengan a los siguientes principios en la organización general de la mantenencia en el Centro Internacional de Mantenencia de la Conmutación (C.I.M.C.).

1.1 Las definiciones relativas a las distintas funciones de mantenencia figuran en la Recomendación Q.70.

1.2 La magnitud y la complejidad de la organización de la mantenencia dependen del caso considerado y del país de que se trate. En ciertos casos, será posible ejecutar todas las funciones de mantenencia en un solo centro; en otros, cada función podrá realizarse en un centro distinto, o agruparse y ejecutarse en un mismo centro sólo algunas funciones. Las disposiciones concretas que hayan de adoptarse se dejan a la iniciativa de la administración interesada. El C.C.I.T.T. se limita a definir las funciones de los distintos elementos, y deja a la discreción de las administraciones la manera de agrupar esos elementos.

2. Circuitos objeto de mantenencia

Los circuitos telefónicos objeto de mantenencia son los siguientes:

- circuitos de llegada,
- circuitos de salida,
- circuitos bidireccionales,
- circuitos de calidad telefónica que pueden servir para otros fines y que utilizan la red con conmutación.

3. Organización de la mantenencia

3.1 Uno de los elementos esenciales de la organización de la mantenencia es el Centro Internacional de Mantenencia de la Conmutación (C.I.M.C.) mencionado en la Recomendación Q.71 e ilustrado en la figura 1 de la presente Recomendación.

Para coordinar y asegurar eficazmente la mantenencia y la comunicación de las averías en los circuitos telefónicos internacionales, conviene

establecer un centro internacional de mantenencia de la conmutación (C.I.M.C.) en un lugar apropiado de los centros internacionales de la red internacional.

Los dos elementos fundamentales del C.I.M.C. se indican en los siguientes incisos i) y ii). Sus funciones respectivas se exponen en los Anexos 1 y 2 a la Cuestión 13/XIII, de la Comisión XIII durante el periodo 1968-1972.

i) Un "centro de prueba" encargado del establecimiento, ajuste y mantenencia ulterior de los equipos de señalización y de conmutación de los circuitos de que es responsable el centro;

ii) Un "servicio de avisos de averías" dotado de todo el equipo necesario y organizado de forma que pueda recibir (y enviar) avisos de avería provenientes de (y destinados a):

- centros de avisos de averías similares de otras administraciones o empresas privadas de explotación reconocidas;

- su propio centro de transmisión y otros servicios;

- el centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.).

Este servicio de avisos de averías dará también las instrucciones necesarias para efectuar las operaciones de localización y reparación de las averías.

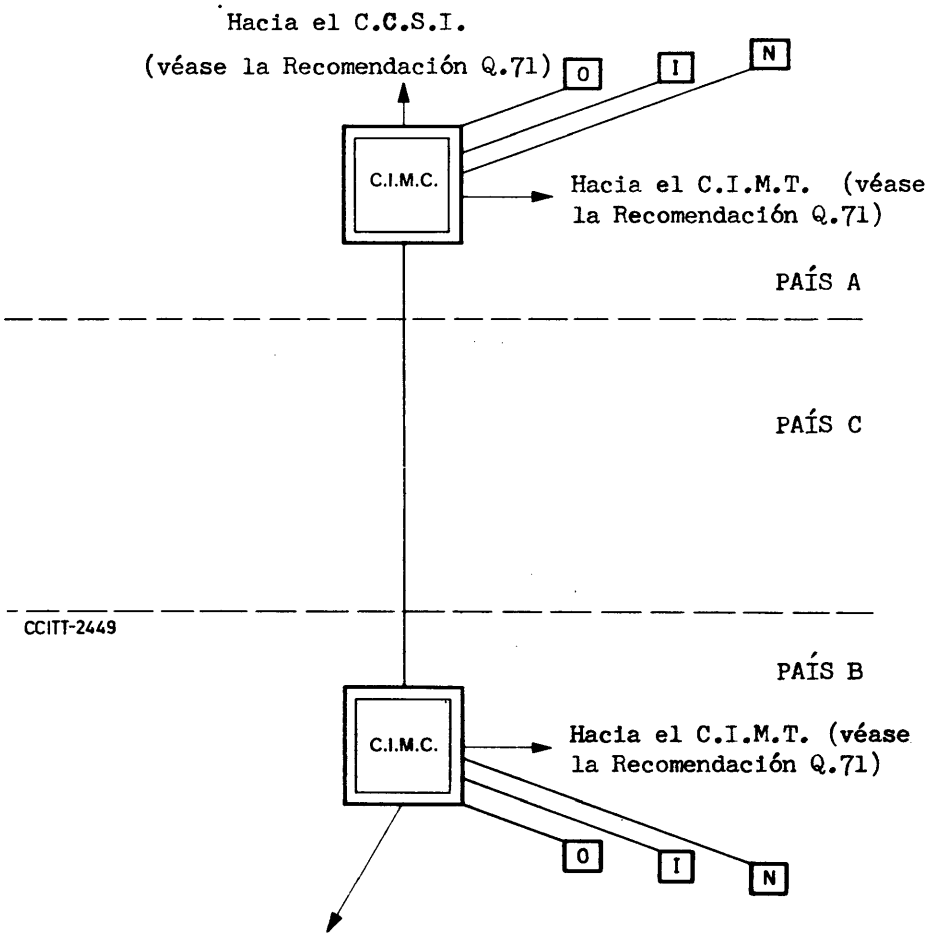
3.2 A falta de un C.I.M.C., todo centro terminal de conmutación del servicio internacional puede desempeñar las funciones de ese centro, ya que puede incluir los elementos necesarios para el cumplimiento de lo indicado en el punto 3.1.

Los pequeños centros de conmutación pueden también estar provistos de los elementos necesarios.

4. Organigrama

La figura 1 muestra las relaciones existentes entre el C.I.M.C. y los demás servicios de su país, así como las relaciones entre países diferentes.

Principios de mantenencia en el C.I.M.C.



Leyenda :

C.I.M.C. = Centro internacional de mantenencia de la conmutación.

C.I.M.T. = Centro internacional de mantenencia de la transmisión.

C.C.S.I. = Centro de coordinación del servicio internacional.

O = Supervisión del tráfico (vigilantas de la explotación en servicio semiautomático y manual)

I = Los demás C.I.M.C. del mismo país.

N = Circuitos nacionales de prolongación y servicios de los que dependen.

Figura 1 - Relaciones entre el C.I.M.C. y los demás servicios

Tomo II-A

PARTE V

Tomo VI

PARTE VI

PREVISIÓN DE LOS MEDIOS PARA EL DESPACHO DEL TRÁFICO

CAPÍTULO I

MEDICIÓN Y REGISTRO DEL TRÁFICO

RECOMENDACIÓN E.500

RECOMENDACIÓN Q.80

MEDICIÓN DE LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO[1])

1. Sería conveniente medir el tráfico del periodo significativo de cada día del año con aparatos automáticos de medida y de registro que puedan funcionar permanentemente.

El equipo de registro debe poder establecer un registro de la intensidad del tráfico cursado en la hora cargada media durante los 30 días como mínimo (no necesariamente consecutivos) de los 12 meses precedentes, en los que el tráfico haya sido máximo en esa hora cargada media. Los registros deberían indicar también la fecha de las mediciones. Este método proporcionará información de una precisión relativamente elevada, y es adecuado para los grupos de circuitos automáticos y semiautomáticos.

Observación.- Después de registrar así la intensidad del tráfico en los días más cargados, se puede proceder a la tramitación de los datos para calcular los valores de la intensidad media correspondientes a los 30 y a los 5 días más cargados durante periodos de 12 meses consecutivos. Estos pares de valores se pueden calcular para un periodo de 12 meses que termine en diciembre y/o para periodos de 12 meses que terminen en otra época.

La información mínima que ha de exigirse debería formar una serie anual que terminara todos los años en la misma época.

2. Existe un segundo método que proporciona información menos precisa, y que las administraciones*) pueden utilizar hasta que estén en condiciones de emplear el primer método, que es el preferido. Sin embargo, en ciertas circunstancias para grupos de circuitos explotados manualmente, sólo puede emplearse el segundo método.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

1) Véanse las definiciones de los términos empleados en el Anexo a la Parte VI. (Tomo VI únicamente.)

Este segundo método se basa en un periodo de muestreo de 10 días laborables ordinarios consecutivos durante la estación más cargada del año. Al determinar dicha estación hay que tener en cuenta que un aumento anual algo pronunciado puede hacer que una estación cargada parezca a fines de año la más cargada de todas, cuando en realidad ésta última se produjo en una época anterior. En la mayoría de los casos, la estación del año más cargada no está bien definida y varía de un año a otro, por lo que se puede mejorar este método tomando una muestra de 10 días consecutivos, según los resultados de mediciones realizadas en un periodo de tiempo mucho más largo, por ejemplo, 13 semanas, que cubran la estación o estaciones cargadas. Esta ampliación del periodo de medida debe proporcionar información sobre los días excepcionalmente cargados.

3. Notificación del tráfico en la hora cargada media

Conviene poner en conocimiento de las demás administraciones*) interesadas en el despacho del tráfico los resultados de medida del tráfico durante la hora cargada media, expresados en erlangs, acompañados de la indicación de la hora cargada (T.M.G.) y de la fecha de la medición o del periodo para el cual sea valedera la estimación.

RECOMENDACIÓN E.501 RECOMENDACIÓN Q.81

DISPOSITIVOS PARA EL REGISTRO AUTOMÁTICO DEL TRÁFICO

Convendría intensificar el empleo de métodos automáticos de registro y análisis de los datos de tráfico, ya que a medida que vayan extendiéndose las redes continentales e intercontinentales parece inevitable que se requiera mayor información acerca del tráfico. Los métodos automáticos, además de ser más eficaces, pueden muy bien ser los únicos económicos. Hay que subrayar que el equipo automático no debe ser innecesariamente complicado, pero si capaz de proporcionar los datos en una forma tal que puedan ser asimilados fácilmente por los sistemas automáticos de tramitación de datos.

Se señalan a la atención de las administraciones*) las características relativas al diseño de los dispositivos de registro automático del tráfico que se indican en el Anexo y que abarcan las disposiciones que podrían adoptarse y los elementos que cabría incorporar.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

Dispositivos para el registro automático del tráfico

Anexo

(a la Recomendación E.501 y Q.81)

Características de los dispositivos para el registro automático del tráfico

1. Equipo automático fundamental para el registro del tráfico

1.1 Objetivos

El equipo está destinado a facilitar la previsión de medios ordinarios para el despacho del tráfico, es decir, a recopilar los datos de tráfico normalmente necesarios para la supervisión constante de una red y para su planificación a largo plazo.

El equipo tiene principalmente por objeto efectuar mediciones, a veces durante largos periodos, con un mínimo de mantenencia. Se ha previsto, en consecuencia, que cada medición se realice en respuesta a órdenes dadas previamente a la máquina. Los resultados de medida se imprimirán o se registrarán en una cinta. Una instrucción típica de funcionamiento del equipo podría ser el siguiente: medir el tráfico en un grupo de circuitos entre las 10 y las 11 de la mañana, por ejemplo, y, a las 11 conectarse a un equipo de salida que extraería los resultados y los imprimiría o los grabaría en cinta, o incluso realizaría ambas operaciones a la vez.

1.2 Periodo de medida

Es necesario que el equipo de registro del tráfico pueda realizar comparaciones de tráfico en una sola hora cargada o en cierto número de periodos del día.

Conviene realizar mediciones diarias durante todo el año, hasta que hayan podido determinarse las características de intensidad de tráfico de un grupo de circuitos. Estas mediciones indicarán los periodos cargados y la distribución de los días cargados. Hay que reconocer que un gran número de mediciones en días de tráfico reducido carecen de interés permanente, por lo que es conveniente estudiar si el equipo de medida del tráfico puede estar dotado de medios que permitan bloquear la salida cuando el tráfico no exceda de un mínimo predeterminado. Ahora bien, como hay que fijar un valor predeterminado para cada grupo, la máquina deberá poder retener en su memoria el valor de referencia fijado para cada grupo de circuitos.

1.3 Datos de tráfico necesarios para planear una calidad de servicio determinada

Los datos necesarios para la planificación del número de circuitos no serán los mismos para todos los grupos de circuitos ni para todas las relaciones[1], ya que ciertos grupos de circuitos pueden utilizarse para varias relaciones, y que el tráfico correspondiente a ciertas relaciones puede distribuirse entre varios encaminamientos. Es conveniente que el dispositivo de medida del tráfico pueda medir:

a) La intensidad del tráfico cursado;

b) El número de llamadas[2] (incluidas las que se repiten y las llamadas que no encuentran acceso a un grupo de circuitos internacionales);

c) La duración de los periodos en que no hay ningún circuito disponible, y

d) El número de llamadas afectadas por la congestión.

Se ha previsto que, si ha lugar, el tiempo de ocupación pueda calcularse a base de a) y de b). Es muy probable que, para los grupos con un número suficiente de circuitos, las mediciones c) y d) carezcan de valor práctico.

Conforme aumenta la congestión, las mediciones b), c) y d) van adquiriendo importancia, por las siguientes razones:

i) Las mediciones del tráfico encaminado no tienen en cuenta las llamadas afectadas por la congestión. Estas últimas pueden motivar una repetición de la llamada.

ii) Los circuitos bloqueados por el personal de mantenencia pueden provocar una congestión mucho más grave de lo que haría prever la intensidad del tráfico encaminado.

iii) Si bien el número de llamadas afectadas por la congestión d) da más indicaciones que la medición de la duración de la congestión c), surgen complicaciones cuando se trata de circuitos bidireccionales, pues las mediciones d) deben realizarse entonces en los dos extremos, lo cual puede retrasar el establecimiento de estadísticas completas.

---

1) El término "relación" se emplea para designar el tráfico procedente de un país determinado con destino a otro país determinado.

2) De manera general, en el texto de esta Recomendación, el término "llamada" designa cualquier intento positivo o negativo de establecimiento de una comunicación.

1.4 Mediciones de tráfico en diversos grupos de circuitos

1.4.1 El dispositivo de medida del tráfico debe normalmente obtener los datos estadísticos del tráfico encaminado definidos en la Recomendación E.500 y Q.80. Por regla general, las mediciones del tráfico encaminado se referirán al conjunto de un grupo de circuitos entre dos centros. Estos circuitos pueden encaminar tráfico unidireccional o bidireccional.

1.4.2 Mediciones del tráfico de relaciones particulares (por ejemplo, entre dos países distintos):

1.4.2.1 Circuitos directos (entre puntos fijos)

En ciertos casos, el tráfico de una relación particular utilizará un grupo independiente de circuitos directos (sin vías de sobrecarga) y la medición del tráfico se hará conforme a lo indicado en el punto 1.3.

1.4.2.2 Vías de gran utilización y últimas vías elegibles

Algunas relaciones están servidas por circuitos directos de gran utilización y disponen de vías de sobrecarga. En este caso, el grupo de circuitos directos de gran utilización puede medirse conforme a las indicaciones del punto 1.3. Estas mediciones sólo facilitan una indicación de la intensidad del tráfico, pues las fluctuaciones diarias que pueden producirse se manifiestan más en los circuitos de sobrecarga que en el grupo de circuitos de gran utilización.

Las disposiciones descritas en el punto 3 siguiente indican los medios que pueden utilizarse para obtener información más detallada. Conviene señalar que se dispone de estadísticas del tiempo de ocupación de los grupos de circuitos de gran utilización, y que el dispositivo de medida del tráfico debiera poder medir directamente esos valores o determinarlos por medición de la intensidad del tráfico y del número de llamadas correspondiente.

1.4.2.3 Ausencia de circuitos directos o de gran utilización

El tráfico correspondiente a gran número de relaciones puede combinarse y conmutarse en un centro de tránsito. En este caso, como el método clásico de medida no puede facilitar datos completos, hay que referirse a registradores o a marcadores informados del destino de las llamadas. Los sistemas de señalización del C.C.I.T.T. no preven medios que permitan identificar las comunicaciones en tránsito ni las de llegada por país de origen y, por consiguiente, sólo pueden hacerse mediciones en el centro internacional de salida. Estas mediciones deben indicar el número de llamadas ofrecidas y el número de llamadas afectadas por la congestión; no indican el tiempo de ocupación, y no se considera justificado complicar los equipos, para hacer esa medición. Se estima suficiente prever medios

para medir el tiempo medio de ocupación en cada grupo de circuitos utilizados para varias relaciones. Se puede comprobar el tiempo de ocupación en una relación determinada refiriéndose a las estadísticas que sirven para establecer las cuentas internacionales (véase la Recomendación E.280 y Q.50).

Se espera que las mediciones de tráfico en relaciones particulares no tengan que hacerse permanentemente, y que no sea necesario prever facilidades para medir simultáneamente gran número de relaciones. De todos modos, hay que reconocer que puede ser difícil determinar la estación del año cargada de una relación, cuando por el mismo grupo de circuitos se cursa tráfico correspondiente a varias relaciones. En casos especiales, pueden siempre establecerse estadísticas detalladas del tráfico de una relación determinada encaminándolo a través de un paso de conmutación adicional en el centro de salida, de modo que se pueda medir separadamente.

En gran número de casos, para obtener los datos necesarios para una relación de poco tráfico, bastará comprobar si hay que recurrir a circuitos de gran utilización (circuitos directos). Las estadísticas para las cuentas internacionales pondrán de manifiesto esta situación.

1.5 Indicaciones de congestión

Un dispositivo de medida del tráfico que funcione permanentemente presenta la ventaja de indicar rápidamente cualquier congestión anormal.

Por consiguiente, se recomienda que, además de medir el tráfico cursado por un grupo de circuitos, este dispositivo detecte y señale cualquier congestión, a fin de que puedan adoptarse inmediatamente las disposiciones del caso.

1.6 Indicación de los resultados

Para establecer al mismo tiempo estadísticas del tráfico de salida y del tráfico de llegada, y asegurar además una flexibilidad completa en la utilización del equipo de medida, es necesario que la información sobre los circuitos medidos se obtenga de la misma forma para los dos tipos de tráfico.

Cuando se quiera hacer una distinción entre las estadísticas relativas a las comunicaciones establecidas por conducto de una operadora y las correspondientes a las comunicaciones automáticas, los circuitos deberán suministrar por separado al equipo los datos de medida.

Deberán preverse medios para medir simultáneamente las cuatro características de tráfico enumeradas en el punto 1.3, en un grupo dado de circuitos. Por otro lado, deberá preverse un sistema que permita variar los periodos de medida dando al dispositivo órdenes adecuadas. Los resultados de las medidas deberán imprimirse o registrarse en cinta.

Dispositivos para el registro automático del tráfico

Es conveniente prever medios que permitan efectuar mediciones en un número dado de vías. Por regla general, la intensidad del tráfico cursado y la duración de las congestiones se referirán siempre al conjunto de un grupo de circuitos determinado, mientras que el número de comunicaciones cruzadas y el número de comunicaciones afectadas por las congestiones podrán referirse a una de las diferentes relaciones servidas por un mismo grupo de circuitos o a una relación servida por varias vías.

Los equipos individuales de circuitos o los órganos comunes, por ejemplo, marcadores o registradores, pueden suministrar los datos correspondientes a las características de tráfico indicadas en el punto 1.3. Conviene que estos datos se ajusten a una norma determinada.

Deberá indicarse por separado el número de grupos de circuitos en los que se requieran mediciones simultáneas.

1.7 Ejemplos de las mediciones que puede efectuar un equipo automático

En el punto 1.8 se indican algunos ejemplos de mediciones que puede ser necesario efectuar. Para precisar la importancia de las distintas mediciones, se les han asignado los símbolos I y II, cuyo significado es el siguiente:

(I) Mediciones que probablemente habrá que hacer en todas las relaciones para la supervisión y planificación a largo plazo de la red.

(II) Mediciones que se efectuarán ocasionalmente en algunas relaciones a la vez, a condición de que la inclusión de los medios que hayan de utilizarse no impliquen un aumento considerable del precio del equipo.

1.8 Medios que han de utilizarse

1.8.1 Medios para medir el tráfico encaminado por un grupo de circuitos en el curso de periodos determinados (I).

1.8.2 Medios para medir la duración de una congestión del tráfico y/o el número de llamadas afectadas por una situación de congestión. Es preciso que el equipo pueda acumular diariamente los resultados de medida obtenidos en la hora cargada, en un periodo de dos horas o en un periodo de 24 horas. Deberán preverse medios para accionar una alarma cuando el grado de congestión alcance un límite determinado (I).

1.8.3 Medios para medir e imprimir o registrar en cinta el volumen total de tráfico cursado en cada periodo de 15 minutos, a fin de determinar la hora cargada media (I).

Observación.- Esto puede realizarse, por ejemplo, si el dispositivo proporciona resultados globales a intervalos de 15 minutos, entre un principio de hora cualquiera y un final de hora cualquiera.

Dispositivos para el registro automático del tráfico

1.8.4 Medios para medir el volumen del tráfico y el número de llamadas (con impresión o registro en cinta de los resultados globales) correspondientes a una hora determinada o a un periodo de 24 horas (II).

Observación.- Se pueden utilizar estos resultados para calcular el tiempo de ocupación.

1.8.5 Medios para el cómputo de las llamadas en órganos comunes (registradores, marcadores, etc.), a fin de:

i) Determinar la hora cargada que debe servir de referencia, mediante la impresión o registro en cinta de los resultados globales, al igual que en 1.8.3 (II);

ii) Determinar el número de llamadas hacia un país determinado, en el curso de la hora cargada de referencia (I);

iii) Determinar el número de llamadas hacia un país determinado, encaminadas por un itinerario directo (I o II);

iv) Determinar el número de llamadas hacia un país determinado, encaminadas por una o varias vías de sobrecarga (I o II);

v) Determinar el número de llamadas infructuosas hacia un país determinado debidas a defectos de señalización o de equipo. Estas llamadas infructuosas pueden tener una influencia análoga a la de las congestiones en la precisión de las mediciones de tráfico (I o II);

vi) Determinar el número de llamadas infructuosas hacia un país determinado por estar ocupados todos los circuitos directos y de sobrecarga (I);

vii) Determinar el número de llamadas efectuadas por las operadoras en una vía dada (II);

viii) Determinar el número de llamadas automáticas efectuadas por los abonados en una vía dada (II).

1.9 Control

En principio, se prevé que el equipo de registro funcione en respuesta a instrucciones predeterminadas, por ejemplo, en forma de una orden registrada en cinta. Es conveniente que el dispositivo sea de un tipo que permita asegurar sin dificultad el control a distancia.

2. Equipo adicional de registro automático del tráfico

2.1 Objetivos

Este equipo tiene por misión suministrar los elementos usualmente necesarios para la determinación de los medios de despacho del tráfico, es decir, compilar los datos de tráfico generalmente necesarios para la supervisión constante de una red y para su planificación a largo plazo.

En general, en este caso las necesidades son análogas a las especificadas en el punto 1 , con una diferencia fundamental, sin embargo: el equipo adicional considerado podrá recibir la orden típica de medir las características del tráfico en un grupo de circuitos entre las 10 y las 11 horas, por ejemplo, e indicar si el tráfico sobrepasa un valor determinado previamente. Si se sobrepasa este valor, la máquina se conecta a las 11 horas a un dispositivo de registro que imprimirá y/o registrará la información correspondiente.

2.2 Características del tráfico que ha de registrarse

Las necesidades son las mismas que las expuestas en el punto 1, con la diferencia de que en este caso no se busca un valor medio de la intensidad del tráfico para cada periodo de muestra, y que el valor de esta intensidad debe transmitirse a un dispositivo de registro cuando sobrepasa un valor predeterminado.

2.3 Dispositivos de registro

En el punto 3 se estudian estos dispositivos. Si se utiliza un equipo común de salida se indicará cada vez la referencia de la vía empleada. Bastará con indicar la fecha sólo una vez al día.

2.4 Periodo de medida

El equipo de registro que se considera debe poder realizar comparaciones entre los valores de tráfico correspondientes a una sola hora cargada y entre los valores correspondientes a varios periodos de un mismo día.

3. Equipo central de análisis del tráfico

El equipo central debe servir para estudiar los registros de tráfico recogidos. Se supone que los datos de medida indispensables han sido registrados en un soporte que puede leer la máquina (cinta de papel, por ejemplo).

A estos efectos, es conveniente que el equipo analizador pueda indicar el periodo cargado, la intensidad de tráfico durante este periodo, el aumento anual de la intensidad de tráfico y, finalmente, el valor en que la intensidad del tráfico en ese periodo sobrepasa a la de los demás periodos.

Además, al equipo se le deberán poder suministrar los datos relativos al número de circuitos actualmente en servicio y a las fechas previstas para la ampliación de los medios actuales. A base de esos datos, la máquina deberá poder determinar el momento en que el porcentaje de tráfico perturbado sobrepasará probablemente el valor correspondiente a una calidad de servicio dada.

Además del análisis necesario para la planificación de una ampliación aplicable a un periodo determinado, se ha previsto la conveniencia de proceder a nuevos exámenes para verificar el ritmo de aumento. Para ello bastará con determinar el periodo cargado y el tráfico en la hora cargada media, en el transcurso de los 5 y 30 días más cargados. Para un análisis más completo habrá que determinar esos valores medios para cada mes y establecer entre ellos las oportunas relaciones.

Es posible que sea más económico construir un equipo de registro que memorice los días en que el tráfico en la hora cargada rebase un valor fijado de antemano, que un equipo encargado de determinar, según un proceso continuo, los 30 días más cargados. En uno u otro caso, el equipo de registro debe medir cada día el tráfico en la hora cargada, y seguramente es más sencillo memorizar la indicación de los días en que se ha rebasado un valor predeterminado que investigar si es o no necesario el valor correspondiente a un día determinado.

CAPÍTULO II

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN MANUAL

RECOMENDACIÓN E.510[1] RECOMENDACIÓN Q.85

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN MANUAL

1. La calidad de un servicio internacional "rápido" manual se definirá como el porcentaje de peticiones que en el curso de la hora cargada media (definida seguidamente en el punto 3) no hayan podido atenderse inmediatamente por no existir circuito libre en la relación considerada.

Por "peticiones inmediatamente atendidas" se entenderá aquellas en que la misma operadora que recibe la llamada establece la comunicación en el término de dos minutos a partir de la recepción de tal llamada, sea quedándose en observación en el grupo de circuitos si no encuentra inmediatamente libre un circuito, sea realizando varios intentos en el transcurso de dicho plazo.

Ulteriormente, convendrá sustituir esta definición por otra basada en la "rapidez media" de establecimiento de las comunicaciones en la hora cargada, es decir, en el tiempo medio transcurrido entre el momento en que la operadora ha terminado de registrar la petición y aquél en que el abonado solicitado se halla en línea o en que el solicitante recibe la indicación "abonado ocupado", "no contesta", etc. Por ahora, y mientras no existan datos sobre la duración de las maniobras en el servicio internacional europeo, no puede establecerse tal definición.

2. El número de circuitos necesarios en una relación internacional para obtener una calidad de servicio dada, se determinará en función del "tiempo total de ocupación" del grupo en la hora cargada.

El tiempo total de ocupación es el producto del número de llamadas en la hora cargada por un factor igual a la suma de la duración media de las conferencias y de la duración media de las maniobras.

---

1) Esta Recomendación, que data de la XIII Asamblea Plenaria del C.C.I.F. (Londres, 1946) y que desde entonces no se ha revisado en substancia, será examinada en el marco de la Cuestión 13/II durante el periodo 1968-1972.

2) Se notará que la determinación del tiempo total de ocupación, tal como se recomienda en esta Recomendación, no concuerda con la medida de las intensidades de tráfico que se describe en la Recomendación Q.50.

Estas duraciones se obtendrán realizando gran número de escuchas en las horas cargadas, previo acuerdo entre las administraciones*) interesadas. En caso necesario, las indicaciones inscritas en los tickets podrán servir también para determinar la duración media de las conferencias.

La duración media de las conferencias se obtendrá dividiendo el número total de minutos de conferencia registrados por el número de comunicaciones efectivas registrado.

La duración media de las maniobras se obtendrá dividiendo el número total de minutos empleados en las maniobras (comprendidas las comunicaciones infructuosas) por el número de comunicaciones efectivas registrado.

3. El número de llamadas en la hora cargada se determinará, a su vez, por la media de las registradas durante las horas cargadas de cierto número de días cargados del año.

No se considerarán los días de carga excepcional que pueden producirse alrededor de ciertas fiestas, etc., durante los cuales las administraciones*) interesadas pondrán en servicio, de ser posible, circuitos suplementarios.

En principio, estas observaciones se harán durante los días laborables de dos semanas consecutivas, es decir, durante diez días laborables consecutivos. Si la curva mensual del tráfico acusa variaciones poco acentuadas, las observaciones se repetirán únicamente dos veces por año; pero si se registran grandes variaciones estacionales, se repetirán tres, cuatro o más veces por año, para que en la media establecida estén considerados todos los periodos característicos de la intensidad del tráfico.

4. Al tiempo total de ocupación así determinado se añadirá un porcentaje fijado de acuerdo entre las administraciones*) interesadas, en vista de las estadísticas de aumento del tráfico en los años precedentes, en previsión del probable crecimiento futuro del tráfico y del plazo que habrá de transcurrir entre el momento en que se reconozca la necesidad de nuevos circuitos y el de su entrada en servicio.

5. Al tiempo total de ocupación de los circuitos así obtenido se asignará cierto número de circuitos, según un baremo apropiado (véase a continuación).

6. Como bases de cálculo mínimas para el servicio telefónico internacional manual se utilizarán los baremos A o B.

El baremo A corresponde a un 30% aproximadamente de llamadas no establecidas al primer intento a causa de ocupación total de los circuitos y a un 20% aproximadamente de llamadas diferidas.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

El baremo B corresponde a un 7% aproximadamente de llamadas diferidas y se utilizará siempre que sea posible.

En estos baremos no se ha tenido en cuenta la posibilidad de utilizar rutas secundarias que permitan aumentar el tiempo de ocupación admisible, especialmente en los grupos pequeños.

Baremos de capacidad de los haces de circuitos

Número de circuitos	Baremo A		Baremo B	
	Coeficiente de ocupación de los circuitos	Minutos de utilización posible en la hora más cargada	Coeficiente de ocupación de los circuitos	Minutos de utilización posible en la hora más cargada
1	65,0	39	-	-
2	76,7	92	46,6	56
3	83,3	150	56,7	102
4	86,7	208	63,3	152
5	88,6	266	68,3	205
6	90,0	324	72,0	259
7	91,0	382	74,5	313
8	91,7	440	76,5	367
9	92,2	498	78,0	421
10	92,6	556	79,2	475
11	93,0	614	80,1	529
12	93,4	672	81,0	583
13	93,6	730	81,7	637
14	93,9	788	82,3	691
15	94,1	846	82,8	745
16	94,2	904	83,2	799
17	94,3	962	83,6	853
18	94,4	1020	83,9	907
19	94,5	1078	84,2	961
20	94,6	1136	84,6	1015

Observación.- Los valores de los baremos A y B pueden extenderse a haces de más de 20 circuitos empleando los valores dados para 20 circuitos.

CAPÍTULO III

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA

RECOMENDACIÓN E.520 RECOMENDACIÓN Q.87

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA (SIN POSIBILIDAD DE SOBRECARGA)

Esta Recomendación se aplica a los grupos de circuitos:

- de explotación automática,
- de explotación semiautomática,
- de explotación automática y semiautomática en un mismo haz de circuitos.

1. Método general

1.1 El C.C.I.T.T. recomienda que el número de circuitos necesarios para un haz se calcule partiendo de cuadros o de curvas basadas en la formula B de Erlang (véanse la parte documental del tomo VI del Libro Blanco, Suplementos N.os 8 y 9, páginas 391 a 393, relativos a los grupos de accesibilidad total). Los métodos recomendados para la determinación del tráfico se describen en la Recomendación E.500 y Q.80.

En explotación semiautomática, la probabilidad de pérdida deberá basarse en un valor del 3% en el curso de la hora cargada media.

En explotación automática, la probabilidad de pérdida deberá basarse en un valor del 1% en el curso de la hora cargada media.

El tráfico semiautomático que se encamine por los mismos circuitos que el tráfico automático se sumará a éste, y para el tráfico total se utilizará el mismo valor del parámetro, p = 1%.

Los valores de 3% y 1% se refieren a la fórmula B de Erlang y a los cuadros y curvas correspondientes. No hay que considerar el valor de 3% como representativo de una determinada calidad de servicio, pues en servicio automático se observa un cierto achatamiento de las puntas de tráfico; se indica aquí únicamente para poder determinar el valor del parámetro (probabilidad de pérdida) que interviene en los cuadros y en las curvas de la fórmula B de Erlang.

Número de circuitos en explotación automática y semiautomática

1.2 Para asegurar una calidad de servicio satisfactoria, tanto para el tráfico en la hora cargada media como para el tráfico en días excepcionalmente cargados, se recomienda aumentar en caso necesario el número de circuitos propuesto, de manera que la probabilidad de pérdida no exceda del 7% en el curso de la hora cargada media correspondiente al tráfico medio calculado para los cinco días más cargados, según las especificaciones de la Recomendación E.500 (Q.80).

1.3 Conviene prever cierta flexibilidad en las disposiciones relativas a la probabilidad de pérdida en los pequeños haces de circuitos intercontinentales de gran longitud de explotación automática. Se prevé que estos circuitos se exploten sobre una base bidireccional, y se considera que para un servicio automático un grupo de seis circuitos constituye un mínimo razonable. En anexo se incluye un cuadro que tiene en cuenta esta flexibilidad, basado en una probabilidad de pérdida de 3% para seis circuitos, con una progresión regular hasta un 1% para 20 circuitos. No se modifican las disposiciones generales relativas a los días excepcionalmente cargados.

En los casos excepcionales en que se utilicen en explotación automática haces muy reducidos (de menos de seis circuitos intercontinentales), el cálculo del número de circuitos del haz se basará en una probabilidad de pérdida de 3%.

2. Diferencias de hora

Es probable que las diferencias de hora entre los dos extremos de un circuito intercontinental sean mayores que entre los de circuitos continentales. Si se quieren tener en cuenta estas diferencias en los grupos que comprendan circuitos bidireccionales, conviene obtener datos sobre la intensidad del tráfico durante la hora cargada media común y durante las horas cargadas medias en cada sentido de transmisión.

Es posible que en ciertos casos pueda aceptarse tráfico de sobrecarga sin necesidad de aumentar el número de circuitos, aun cuando, como es natural, este tipo de tráfico sea tráfico de punta. Este caso puede presentarse si durante la hora cargada media del haz de última elección no hay sobrecarga proveniente de haces de circuitos de gran utilización.

3. Circuitos bidireccionales

3.1 Con los circuitos bidireccionales se corre el riesgo de toma simultánea en los dos extremos; este fenómeno tiende a manifestarse más en los circuitos con largos tiempos de propagación. Conviene prever el orden de elección en los dos extremos, con objeto de que las dobles tomas sólo puedan producirse cuando no haya más que un circuito libre.

Número de circuitos en explotación automática y semiautomática

Si todos los circuitos de un haz se explotan sobre una base bidireccional, siendo diferentes las horas cargadas medias en cada sentido de transmisión, la intensidad total del tráfico del haz en la hora cargada media puede no ser la suma de las intensidades de tráfico en cada dirección en sus respectivas horas cargadas medias. Además, estas diferencias entre las horas cargadas medias en cada dirección pueden variar según la estación del año. No obstante, los métodos actuales de medida del tráfico permiten determinar su intensidad durante la hora cargada media para el tráfico total.

3.2 Algunos haces de circuitos intercontinentales pueden comprender circuitos explotados en una sola dirección y circuitos explotados en ambas direcciones. En todos los casos, se recomienda utilizar los circuitos unidireccionales, si están libres, y no los bidireccionales. El número de circuitos que han de preverse depende del tráfico en una dirección y del tráfico total.

El tráfico total se determinará:

a) para cada sentido de despacho del tráfico; y

b) en uno y otro sentido.

Esta determinación deberá hacerse para la hora u horas cargadas correspondientes a los casos a) y b) precedentes.

Cuando el número de circuitos unidireccionales sea aproximadamente el mismo en cada dirección de transmisión, no será necesario aplicar métodos especiales y los cálculos podrán efectuarse como en el caso de un "grading" simple con dos haces de circuitos[1]).

Si el número de circuitos unidireccionales difiere mucho en ambas direcciones de transmisión, puede ser necesario aplicar ciertas correcciones para tener en cuenta las diferencias de intensidad del tráfico aleatorio proveniente de los dos haces de circuitos unidireccionales y pasado en sobrecarga al haz de circuitos bidireccionales. Los métodos generales aplicados en estos casos se describen en la Recomendación E.521 (Q.88).

---

1) Véase el artículo de I. TÅNGE titulado "Optimal use of both-way circuits in cases of unlimited availability", publicado en la edición inglesa del N.° 1 de 1956 de TELE.

Número de circuitos en explotación automática y semiautomática

Anexo

(a la Recomendación E.520 (Q.87))

El cuadro siguiente puede aplicarse a pequeños grupos de circuitos intercontinentales de gran longitud. Los valores indicados en la columna 2 son adecuados para el tráfico aleatorio ofrecido con accesibilidad total.

Número de circuitos	Intensidad del tráfico (en erlangs)		
	Ofrecido	Encaminado	Afectado por la congestión
(1)	(2)	(3)	(4)
6	2,54	2,47	0,08
7	3,13	3,05	0,09
8	3,73	3,65	0,09
9	4,35	4,26	0,09
10	4,99	4,90	0,09
11	5,64	5,55	0,10
12	6,31	6,21	0,10
13	6,99	6,88	0,10
14	7,67	7,57	0,10
15	8,37	8,27	0,11
16	9,08	8,96	0,11
17	9,81	9,69	0,11
18	10,54	10,42	0,11
19	11,28	11,16	0,12
20	12,03	11,91	0,12

El cuadro está basado en una probabilidad de pérdida de 1% para 20 circuitos, probabilidad que aumenta regularmente hasta 2% para 9 circuitos, y hasta 3% para 6 circuitos (las probabilidades de pérdida para estos tres valores se han calculado según la fórmula de Erlang: véase el Suplemento N.° 8 del tomo VI o el Suplemento N.° 1 del tomo II-A). Los valores de intensidad de tráfico obtenidos por interpolación coinciden aproximadamente con los que se pueden determinar aplicando la teoría de igual utilidad marginal, es decir, aplicando un coeficiente de mejora de 0,05 erlangs por cada circuito adicional.

Para los haces que han de tener más de 20 circuitos, conviene utilizar el cuadro mencionado en la Recomendación E.520 (Q.87), con una probabilidad de pérdida de 1%. (Véase el Suplemento N.° 8 del tomo VI o el Suplemento N.° 1 del tomo II-A.)

RECOMENDACIÓN E.521 RECOMENDACIÓN Q.88

CÁLCULO DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DE UN HAZ UTILIZADO PARA CURSAR EL TRÁFICO DE SOBRECARGA

El cálculo del número de circuitos de los haces por los que se curse tráfico de sobrecarga debiera hacerse a base de la presente Recomendación y de la Recomendación E.522 (Q.89), relativa a los circuitos de gran utilización. En anexo a la presente Recomendación se describen dos métodos simplificados, con ejemplos apropiados. Estos dos métodos deben dar resultados esencialmente idénticos.

Un método aún más simple para calcular el número de circuitos necesarios en un sistema por el que se curse tráfico de sobrecarga, podría consistir en basarse en un aumento de 2 a 4% del tráfico de sobrecarga y en aplicar luego la Recomendación E.520 (Q.87).

Otro método consiste en utilizar un cuadro de tráfico modificado, con el número de circuitos de última elección incrementado en un 7% con relación al que indique la fórmula de Erlang. Este método puede implicar la previsión de un número excesivo de circuitos, pero permite compensar cualquier subestimación del tráfico y garantiza una protección contra los aumentos bruscos del tráfico[1].

Anexo

(a la Recomendación E.521 (Q.88))

Métodos simplificados para determinar el número de circuitos de un haz que despache tráfico de sobrecarga

Puede utilizarse cualquiera de los dos métodos indicados a continuación si la capacidad de las calculadoras de que se dispone es limitada y basta con determinar de forma aproximada el número de circuitos necesarios:

Método 1 - Método simplificado de ponderación de las elecciones

Método 2 - Método de máxima variancia

---

1) Véase el artículo de Kenzo Fukui titulado: "Processing by computers for network planning and design", N.T.T. Technical Publications D - N.° 8 y J.T.R. 1967, volumen 9, N.° 4.

Número de circuitos en explotación automática y semiautomática

Método 1 - Método simplificado de ponderación de las elecciones

La irregularidad de los elementos constitutivos del tráfico de sobrecarga debido a las puntas de tráfico está definida por el factor de elección; por ejemplo, un tráfico de 0,41 erlangs que pasa en sobrecarga de 12 circuitos se describe como 0,41 x 13, o sea 0,41 erlangs ofrecidos a un circuito de 13.ª elección. La suma de los productos de estos dos valores (0,41 x 13 en este ejemplo) para cada elemento constitutivo del tráfico se divide por el tráfico total de sobrecarga para obtener una estimación ponderada de este tráfico de sobrecarga.

El número de circuitos necesarios para 1% de congestión se halla tomando el tráfico total ofrecido y la elección ponderada y leyendo el número de circuitos en el Cuadro 4.

A continuación se ilustra la forma de utilizar este método:

Cuadro 1

Ejemplo de determinación de la elección ponderada

Elementos constitutivos del tráfico (1)	Tráfico ofrecido al grupo de circuitos de sobrecarga y factor de elección (2)	Erlangs x elección (3)
a	0,41 x 13	5,33
b	0,16 x 3	0,48
c	0,42 x 4	1,68
d	0,51 x 7	3,57
e	0,35 x 3	1,05
f	0,69 x 8	5,52
g	0,50 x 2	1,00
h	2,95 x 7	20,65
	6 aproximadamente	40 aproximadamente

En consecuencia, la elección ponderada es $\frac{40}{6} = 7$, y el número de circuitos es igual a 15.

Número de circuitos en explotación automática y semiautomática

Notas.- Los valores de la columna (2) se determinan mediante cuadros o curvas de sobrecarga.

Los valores de la columna (3) son el producto de los dos valores de la columna (2).

La primera columna, "elementos constitutivos del tráfico", puede comprender una parte de tráfico que no sea tráfico de sobrecarga; este elemento se representará por A x 1 en la columna 2, siendo A el valor del tráfico ofrecido y 1 la indicación de que ese tráfico se ofrece al grupo de sobrecarga como un elemento de tráfico de primera elección.

Método 2 - Método de máxima variancia

El tráfico de sobrecarga se representa por dos parámetros: el valor medio y un "factor de irregularidad" z.

El factor de irregularidad indica el grado en que la variabilidad de las llamadas difiere de un tráfico de carácter puramente aleatorio; en términos estadísticos, se trata de la relación variancia/media (V/M) de la distribución de las llamadas ofrecidas simultáneamente en sobrecarga.

El tráfico medio de sobrecarga β de un grupo de circuitos de gran utilización se calcula utilizando la fórmula clásica de comunicaciones perdidas de Erlang $E_1\ \eta\ (A)$.

$$\beta = A \cdot E_1\ \eta\ (A)$$

en donde A es la carga ofrecida (en erlangs) a x circuitos de gran utilización.

Los factores de irregularidad del tráfico de sobrecarga dependen esencialmente del número de circuitos a los que tiene un acceso limitado el tráfico aleatorio. En la mayoría de los casos, la irregularidad real del tráfico que pasa en sobrecarga de un haz de circuitos de gran utilización será sólo ligeramente inferior a los valores máximos de irregularidad[1], [2]. Estos valores máximos se indican en el Cuadro 2; se supone que son suficientemente precisos para ser utilizados con este método.

1) Los cuadros que indican:

- la media exacta del tráfico de sobrecarga, y

- la diferencia entre la variancia y la media del tráfico de sobrecarga, se han publicado en "Tabellen für die Planung von Fernsprecheinrichtungen, Siemens u. Halske, München 1961".

2) Las curvas que indican la media exacta y la variancia del tráfico de sobrecarga están representadas en las figuras 12 y 13 del estudio de R.I. Wilkinson "Theories for toll traffic engineering in the U.S.A.", publicado en el Bell System Technical Journal, Vol. 35, marzo de 1956. Véase asimismo una descripción más detallada del método del mismo autor en "Simplified Engineering of Single Stage Alternate Routing Systems", IV Congreso Internacional de Teletráfico, Londres, 1964.

Número de circuitos en explotación automática y semiautomática

Cuadro 2

Factores máximos de irregularidad, z

Número de circuitos (n)	Factor de irregularidad (z)	Número de circuitos (n)	Factor de irregularidad (z)
1	1,17	16	2,44
2	1,31	17	2,49
3	1,43	18	2,55
4	1,54	19	2,61
5	1,64	20	2,66
6	1,73	21	2,71
7	1,82	22	2,76
8	1,90	23	2,81
9	1,98	24	2,86
10	2,05	25	2,91
11	2,12	26	2,96
12	2,19	27	3,00
13	2,26	28	3,05
14	2,32	29	3,09
15	2,38	30	3,14

El valor medio ponderado del factor de irregularidad z se calcula luego a base de la expresión:

$$z = \frac{\sum_{i=1}^{h} \beta_i \, Z_i}{\sum_{i=1}^{h} \beta_i}$$

TOMO II-A - Rec. E.521, pág. 4; TOMO VI - Rec. Q.88, pág. 4

para los h elementos de tráfico ofrecido a los circuitos finales ilustrados en el Cuadro 1. El valor medio ponderado del factor de irregularidad se calcula como se indica en el Cuadro 3 siguiente.

El número de circuitos necesarios se calcula entonces con ayuda del Cuadro 5 utilizando el número indicado en la cabecera de la columna más próxima del factor ponderado de irregularidad z. En el ejemplo precedente se observa que con una probabilidad de congestión de 1%, la sobrecarga de 5,99 erlangs puede ser absorbida por 15 circuitos.

Cuadro 3

Ejemplo de determinación del valor medio ponderado del factor de irregularidad

Haz de circuitos de gran utilización	Tráfico ofrecido a este grupo	Número de circuitos de gran utilización	Valor medio del tráfico de sobrecarga β	Factor de irregularidad Z	$z \times \beta$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4) x (5)
a	8,0	12	0,41	2,19	0,90
b	0,9	2	0,16	1,31	0,21
c	2,0	3	0,42	1,43	0,60
d	4,1	6	0,51	1,73	0,88
e	1,3	2	0,35	1,31	0,46
f	5,2	7	0,69	1,82	1,26
g	1,0	1	0,50	1,17	0,59
h	7,8	6	2,95	1,73	5,10
Totales	30,3		5,99		10,00

El valor medio ponderado del factor de irregularidad es, pues, $\frac{10,00}{5,99} = 1,67$

Cuadro 4

Número de circuitos, necesarios con una probabilidad de pérdida p = 0,01 para el tráfico de sobrecarga, utilizando el método simplificado de ponderación de las elecciones

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs											
1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,15	0,05	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,46	0,35	0,24	0,13	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,87	0,75	0,62	0,53	0,4	0,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,23	1,11	0,99	0,88	0,67	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,91	1,77	1,64	1,52	1,39	1,18	0,82	0,51	0,20	0,0	0,0	0,0
7	2,50	2,35	2,13	2,09	1,96	1,72	1,34	1,02	0,74	0,47	0,14	0,0
8	3,13	2,97	2,83	2,69	2,56	2,30	1,90	1,58	1,28	1,02	0,76	0,52
9	3,78	3,61	3,46	3,32	3,20	2,91	2,50	2,14	1,84	1,57	1,32	1,08
10	4,46	4,29	4,13	3,98	3,85	3,55	3,11	2,75	2,43	2,15	1,89	1,65
11	5,16	4,98	4,81	4,66	4,52	4,21	3,75	3,37	3,04	2,75	2,48	2,24
12	5,88	5,69	5,51	5,34	5,21	4,89	4,40	4,01	3,67	3,36	3,09	2,84
13	6,61	6,41	6,22	6,05	5,91	5,58	5,08	4,68	4,32	4,00	3,72	3,46
14	7,35	7,15	6,96	6,78	6,64	6,29	5,77	5,34	4,98	4,66	4,36	4,09
15	8,11	7,91	7,71	7,52	7,37	7,02	6,48	6,04	5,66	5,32	5,02	4,74
16	8,88	8,66	8,46	8,27	8,12	7,75	7,20	6,74	6,35	6,00	5,69	5,40
17	9,65	9,44	9,24	9,04	8,87	8,50	7,93	7,46	7,06	6,69	6,37	6,07
18	10,44	10,22	10,00	9,80	9,63	9,26	8,66	8,18	7,77	7,39	7,07	7,76
19	11,23	11,01	10,79	10,57	10,39	10,02	9,41	8,92	8,50	8,11	7,77	7,45
20	12,03	11,80	11,57	11,35	11,17	10,80	10,17	9,66	9,23	8,83	8,48	8,16
21	12,84	12,61	12,38	12,15	11,96	11,58	10,94	10,43	9,98	9,56	9,21	8,87
22	13,65	13,42	13,19	12,96	12,75	12,37	11,72	11,19	10,73	10,31	9,94	9,59
23	14,47	14,23	14,00	13,77	13,56	13,16	12,49	11,95	11,49	11,05	10,68	10,33
24	15,29	15,05	14,81	14,58	14,37	13,97	13,28	12,73	12,26	11,81	11,42	11,07
25	16,12	15,88	15,64	15,40	15,19	14,78	14,08	13,52	13,03	12,57	12,18	11,81

Cuadro 4 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs											
26	16,96	16,72	16,48	16,24	16,03	15,60	14,88	14,30	13,81	13,34	12,94	12,56
27	17,80	17,55	17,31	17,07	16,85	16,42	15,69	15,11	14,60	14,11	13,71	13,32
28	18,64	18,39	18,14	17,90	17,68	17,24	16,50	15,90	15,39	14,90	14,47	14,09
29	19,49	19,23	18,98	18,74	18,52	18,07	17,32	16,71	16,19	15,68	15,25	14,85
30	20,34	20,09	19,84	19,59	19,36	18,90	18,14	17,52	16,99	16,48	16,04	15,63
31	21,19	20,93	20,68	20,44	20,20	19,74	18,97	18,34	17,80	17,27	16,82	16,41
32	22,05	21,79	21,54	21,29	21,06	20,59	19,80	19,16	18,61	18,07	17,62	17,20
33	22,91	22,65	22,40	22,15	21,92	21,43	20,63	19,99	19,43	18,88	18,42	17,99
34	23,77	23,52	23,27	23,02	22,78	22,29	21,47	20,82	20,25	19,70	19,22	18,78
35	24,64	24,38	24,13	23,88	23,64	23,14	22,31	21,66	21,08	20,50	20,03	19,58
36	25,51	25,24	24,99	24,75	24,50	24,00	23,16	22,49	21,90	21,33	20,84	20,38
37	26,38	26,12	25,87	25,62	25,37	24,86	24,01	23,33	22,74	22,15	21,65	21,19
38	27,25	26,99	26,74	26,49	26,24	25,72	24,86	24,18	23,58	22,98	22,47	22,00
39	28,13	27,86	27,61	27,36	27,11	26,59	25,72	25,03	24,42	23,81	23,29	22,81
40	29,01	28,74	28,48	28,23	27,99	27,45	26,57	25,88	25,26	24,64	24,11	23,63
41	29,89	29,62	29,36	29,11	28,86	28,33	27,44	26,74	26,11	25,48	24,94	24,45
42	30,77	30,51	30,24	29,99	29,74	29,20	28,30	27,60	26,96	26,32	25,77	25,27
43	31,66	31,39	31,13	30,88	30,63	30,09	29,17	28,46	27,81	27,17	26,61	26,10
44	32,54	32,28	32,02	31,77	31,51	30,97	30,04	29,32	28,68	28,01	27,44	26,93
45	33,43	33,17	32,91	32,66	32,40	31,85	30,91	30,19	29,53	28,86	28,29	27,76
46	34,32	34,06	33,80	33,55	33,29	32,73	31,79	31,06	30,40	29,72	29,14	28,60
47	35,21	34,95	34,69	34,43	34,18	33,61	32,66	31,93	31,26	30,57	29,98	29,43
48	36,11	35,84	35,58	35,32	35,07	34,51	33,55	32,80	32,13	31,43	30,83	30,28
49	37,00	36,74	35,48	36,22	35,96	35,40	34,43	33,69	33,01	32,29	31,68	31,12
50	37,90	37,64	37,38	37,12	26,86	36,29	35,32	34,57	33,87	33,15	32,53	31,97

Cuadro 4 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	52,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs											
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,85	0,62	0,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,43	1,21	0,99	0,79	0,56	0,35	0,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,00	1,78	1,57	1,36	1,16	0,97	0,77	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,60	2,37	2,15	1,94	1,75	1,56	1,37	0,93	0,35	0,0	0,0	0,0
13	3,21	2,97	2,75	2,53	2,33	2,13	1,95	1,52	1,11	0,67	0,26	0,13
14	3,83	3,59	3,36	3,14	2,93	2,73	2,54	2,10	1,70	1,32	0,93	0,77
15	4,47	4,22	3,99	3,75	3,54	3,33	3,13	2,69	2,29	1,92	1,55	1,41
16	5,12	4,86	4,62	4,39	4,16	3,94	3,74	3,29	2,89	2,51	2,15	2,01
17	5,79	5,52	5,27	5,03	4,80	4,57	4,36	3,90	3,49	3,11	2,75	2,61
18	6,46	6,19	5,94	5,68	5,44	5,21	4,99	4,52	4,10	3,71	3,35	3,21
19	7,15	6,87	6,61	6,34	6,10	5,86	5,63	5,14	4,71	4,32	3,95	3,81
20	7,85	7,56	7,29	7,02	6,76	6,51	6,28	5,78	5,34	4,94	4,57	4,43
21	8,55	8,26	7,97	7,69	7,43	7,18	6,94	6,43	5,97	5,56	5,19	5,05
22	9,27	8,95	8,67	8,38	8,11	7,85	7,61	7,09	6,62	6,20	5,82	5,67
23	9,99	9,67	9,37	9,08	8,81	8,54	8,29	7,75	7,27	6,85	6,46	6,31
24	10,72	10,39	10,09	9,79	9,51	9,23	8,97	8,42	7,93	7,50	7,10	6,95
25	11,45	11,12	10,81	10,50	10,22	9,93	9,66	9,09	8,60	8,16	7,75	7,60

Cuadro 4 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40.0	45,0	50,0	52,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs											
26	12,20	11,86	11,54	11,22	10,92	10,63	10,36	9,78	9,27	8,83	8,41	8,26
27	12,95	12,60	12,27	11,94	11,64	11,34	11,06	10,47	9,95	9,49	9,07	8,91
28	13,70	13,35	13,01	12,68	12,37	12,06	11,77	11,17	10,63	10,17	9,75	9,59
29	14,46	14,10	13,76	13,41	13,10	12,79	12,49	11,87	11,32	10,86	10,42	10,26
30	15,23	14,85	14,51	14,16	13,84	13,52	13,21	12,58	12,01	11,54	11,10	10,94
31	16,01	15,61	15,27	14,91	14,59	14,26	13,95	13,29	12,72	12,24	11,79	11,62
32	16,78	16,38	16,02	15,66	15,33	15,00	14,68	14,01	13,42	12,93	12,48	12,31
33	17,56	17,16	16,80	16,42	16,09	15,74	15,42	14,74	14,14	13,64	13,18	13,01
34	18,35	17,94	17,57	17,19	16,85	16,50	16,16	15,47	14,85	14,35	13,88	13,71
35	19,14	18,73	18,34	17,96	17,61	17,25	16,91	16,20	15,58	15,06	14,59	14,41
36	19,93	19,51	19,1?	18,73	18,38	18,02	17,67	16,94	16,30	15,78	15,31	15,13
37	20,74	20,30	19,91	19,51	19,15	18,78	18,43	17,69	17,03	16,51	16,02	15,84
38	21,53	21,10	20,70	20,29	19,92	19,56	19,19	18,43	17,77	17,24	16,74	16,56
39	22,35	21,89	21,49	21,08	20,71	20,33	19,96	19,18	18,50	17,96	17,46	17,28
40	23,15	22,69	22,28	21,86	21,49	21,11	20,73	19,94	19,25	18,70	18,19	18,00
41	23,96	23,50	23,09	22,66	22,27	21,88	21,50	20,70	19,99	19,44	18,93	18,74
42	24,78	24,31	23,88	23,45	23,06	22,67	22,28	21,47	20,74	20,18	19,66	19,47
43	25,60	25,12	24,69	24,25	23,86	23,46	23,07	22,23	21,50	20,93	20,40	20,20
44	26,43	25,93	25,50	25,05	24,66	24,25	23,85	23,00	22,25	21,67	21,14	20,94
45	27,25	26,75	26,31	25,86	25,46	25,05	24,64	23,78	23,01	22,43	21,89	21,68
46	28,08	27,57	27,13	26,67	26.26	25,85	25,43	24,55	23,77	23,18	22,64	22,43
47	28,92	28,40	27,94	27,4?	27,07	26,65	26,23	25,33	24,54	23,94	23,39	23,18
48	29,74	29,22	28,76	28,29	27,88	27,45	27,03	26,11	25,30	24,70	24,15	23,94
49	30,59	30,05	29,59	29,11	29,69	28,26	27,83	26,90	26,08	25,46	24,90	24,69
50	31,42	30,89	30,41	29,93	29,51	29,08	28,64	27,69	26,85	26,23	25,67	25,45

Cuadro 5

Número de circuitos necesarios con una probabilidad de pérdida p = 0,01 para el tráfico de sobrecarga empleando el método de máxima variancia

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad										
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs										
1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,15	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,46	0,32	0,19	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,87	0,72	0,57	0,42	0,28	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,20	1,03	0,87	0,71	0,55	0,39	0,22	0,0	0,0	0,0
6	1,91	1,73	1,55	1,38	1,20	1,04	0,87	0,70	0,53	0,35	0,15
7	2,50	2,30	2,11	1,92	1,74	1,56	1,38	1,21	1,03	0,86	0,68
8	3,13	2,91	2,71	2,50	2,31	2,12	1,93	1,75	1,57	1,38	1,21
9	3,78	3,55	3,33	3,12	2,91	2,71	2,51	2,32	2,12	1,94	1,75
10	4,46	4,22	3,98	3,76	3,54	3,32	3,11	2,91	2,71	2,51	2,32
11	5,16	4,90	4,65	4,42	4,18	3,96	3,74	3,53	3,32	3,11	2,91
12	5,88	5,60	5,34	5,09	4,85	4,61	4,38	4,16	3,94	3,73	3,52
13	6,61	6,32	6,05	5,78	5,53	5,28	5,05	4,81	4,59	4,36	4,15
14	7,35	7,05	6,77	6,49	6,23	5,97	5,72	5,48	5,24	5,01	4,79
15	8,11	7,80	7,50	7,21	6,94	6,67	6,41	6,16	5,92	5,68	5,44
16	8,88	8,55	8,24	7,95	7,66	7,38	7,12	6,85	6,60	6,35	6,11
17	9,65	9,32	9,00	8,69	8,39	8,11	7,83	7,56	7,30	7,04	6,79
18	10,44	10,09	9,76	9,44	9,13	8,84	8,55	8,27	8,00	7,74	7,48
19	11,23	10,87	10,53	10,20	9,88	9,58	9,28	9,00	8,72	8,45	8,18
20	12,03	11,66	11,31	10,97	10,64	10,33	10,02	9.73	9,44	9,16	8,89
21	12,84	12,46	12,09	11,75	11,41	11,09	10,77	10,47	10,18	9,89	9,61
22	13,65	13,26	12,89	12,53	12,18	11,85	11,53	11,22	10,92	10,62	10,34
23	14,47	14.07	13,68	13,32	12,96	12,62	12,29	11,97	11,66	11,36	11,07
24	15,29	14,88	14,49	14,11	13,75	13,40	13,06	12,73	12,42	12,11	11,81
25	16,12	15,70	15,30	14,91	14,54	14,18	13,84	13,50	13,18	12,86	12,56

Cuadro 5 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad										
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs										
26	16,96	16,53	16,11	15,72	15,34	14,97	14,62	14,28	13,94	13,62	13,31
27	17,80	17,35	16,93	16,53	16,14	15,77	15,41	15,06	14,72	14,39	14,07
28	18,64	18,19	17,76	17,34	16,95	16,57	16,20	15,84	15,49	15,16	14,83
29	19,49	19,02	18,58	18,16	17,76	17,37	16,99	16,63	16,28	15,93	15,60
30	20,34	19,87	19,42	18,99	18,57	18,18	17,79	17,42	17,06	16,71	16,37
31	21,19	20,71	20,25	19,81	19,39	18,99	18,60	18,22	17,85	17,50	17,15
32	22,05	21,56	21,09	20,65	20,22	19,80	19,41	19,02	18,65	18,29	17,93
33	22,91	22,41	21,93	21,48	21,04	20,63	20,22	19,83	19,45	19,08	18,72
34	23,77	23,27	22,78	22,32	21,88	21,45	21,04	20,64	20,25	19,88	19,51
35	24,64	24,12	23,63	23,16	22,71	22,28	21,86	21,45	21,06	20,68	20,31
36	25,51	24,98	24,48	24,01	23,55	23,11	22,68	22,27	21,87	21,48	21,10
37	26,38	25,85	25,34	24,85	24,39	23,94	23,51	23,09	22,68	22,29	21,91
38	27,25	26,71	26,20	25,70	25,23	24,78	24,34	23,91	23,50	23,10	22,71
39	28,13	27,58	27,06	26,56	26,08	25,61	25,17	24,74	24,32	23,91	23,52
40	29.01	28,45	27,92	27,41	26,92	26,46	26,00	25,57	25,14	24,73	24,33
41	29,89	29,32	28,79	28,27	27,78	27,30	26,84	26,40	25,97	25,55	25,15
42	30,77	30,20	29,65	29,13	28,63	28,15	27,68	27,23	26,80	26,37	25,96
43	31,66	31,08	30,52	30,00	29,49	29,00	28,53	28,07	27,63	27,20	26,78
44	32,54	31,96	31,40	30,86	30,35	29,85	29,37	28,91	28,46	28,03	27,61
45	33,43	32,84	32,27	31,73	31,21	30,70	30,22	29,75	29,30	28,86	28,43
46	34,32	33,72	33,14	32,60	32,07	31,56	31,07	30,60	30,14	29,69	29,26
47	35,21	34,61	34,02	33,47	32,93	32,42	31,92	31,44	30,98	30,53	30,09
48	36,11	35,49	34,90	34,34	33,80	33,28	32,78	32,29	31,82	31,37	30,92
49	37,00	36,38	35,78	35,21	34,67	34,14	33,63	33,14	32,67	32,21	31,76
50	37,90	37,27	36,67	36,09	35,54	35,01	34,49	34,00	33,52	33,05	32,59

Cuadro 5 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad												
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs												
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,50	0,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,03	0,84	0,66	0,46	0,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,57	1,38	1,20	1,01	0,82	0,63	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	2,13	1,94	1,75	1,56	1,38	1,19	0,80	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,71	2,52	2,32	2,13	1,94	1,75	1,36	0,97	0,54	0,0	0,0	0,0	0,0
12	3,31	3,11	2,91	2,71	2,52	2,32	1,93	1,55	1,15	0,73	0,0	0,0	0,0
13	3,93	3,72	3,52	3,31	3,11	2,91	2,51	2,12	1,73	1,33	0,91	0,39	0,0
14	4,57	4,35	4,13	3,92	3,72	3,51	3,11	2,71	2,31	1,91	1,51	1,09	0,61
15	5,21	4,99	4,77	4,55	4,34	4,13	3,71	3,30	2,90	2,50	2,10	1,70	1,27
16	5,88	5,64	5,42	5,19	4,97	4,75	4,33	3,91	3,50	3,10	2,69	2,29	1,88
17	6,55	6,31	6,07	5,84	5,62	5,39	4,96	4,53	4,11	3,70	3,29	2,89	2,48
18	7,23	6,99	6,74	6,51	6,27	6,05	5,60	5,16	4,73	4,31	3,90	3,49	3,08
19	7,93	7,67	7,42	7,18	6,94	6,71	6,25	5,80	5,36	4,93	4,51	4,09	3,68
20	8,63	8,37	8,11	7,86	7,62	7,38	6,91	6,45	6,00	5,56	5,13	4,71	4,29
21	9,34	9,07	8,81	8,55	8,30	8,06	7,57	7,11	6,65	6,20	5,76	5,33	4,91
22	10,06	9,78	9,52	9,25	9,00	8,74	8,25	7,77	7,31	6,85	6,40	5,97	5,53
23	10,78	10,50	10,23	9,96	9,70	9,44	8,93	8,45	7,97	7,51	7,05	6,61	6,17
24	11,52	11,23	10,95	10,68	10,41	10,14	9,63	9,13	8,64	8,17	7,71	7,25	6,81
25	12,26	11,96	11,68	11,40	11,12	10,85	10,33	9,82	9,32	8,84	8,37	7,91	7,45

Cuadro 5 (continuación)

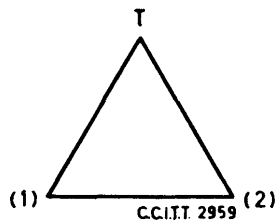
Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad												
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	Tráfico de sobrecarga en erlangs												
26	13,00	12,70	12,41	12,12	11,84	11,57	11,03	10,51	10,01	9,51	9,04	8,57	8,11
27	13,75	13,45	13,15	12,86	12,57	12,29	11,74	11,21	10,70	10,20	9,71	9,23	8,76
28	14,51	14,20	13,89	13,60	13,30	13,02	12,46	11,92	11,40	10,89	10,39	9,91	9,43
29	15,27	14,96	14,64	14,34	14,04	13,75	13,18	12,63	12,10	11,58	11,08	10,59	10,10
30	16,04	15,72	15,40	15,09	14,79	14,49	13,91	13,35	12,81	12,28	11,77	11,27	10,78
31	16,81	16,48	16,16	15,85	15,54	15,23	14,65	14,08	13,53	12,99	12,47	11,96	11,46
32	17,59	17,25	16,93	16,61	16,29	15,98	15,33	14,81	14,25	13,70	13,17	12,65	12,15
33	18,37	18,03	17,70	17,37	17,05	16,74	16,13	15,54	14,97	14,42	13,88	13,36	12,84
34	19,16	18,81	18,47	18,14	17,81	17,50	16,88	16,28	15,70	15,14	14,59	14,06	13,54
35	19,94	19,59	19,25	18,91	18,58	18,26	17,63	17,02	16,43	15,87	15,31	14,77	14,24
36	20,74	20,38	20,03	19,69	19,35	19,02	18,39	17,77	17,17	16,59	16,03	15,49	14,95
37	21,53	21,17	20,81	20,47	20,13	19,79	19,15	18,52	17,92	17,33	16,76	16,20	15,66
38	22,33	21,96	21,60	21,25	20,90	20,57	19,91	19,28	18,66	18,07	17,49	16,93	16,38
39	23,14	22,76	22,40	22,04	21,69	21,34	20,68	20,04	19,41	18,81	18,22	17,65	17,10
40	23,94	23,56	23,19	22,83	22,47	22,12	21,45	20,80	20,17	19,56	18,96	18,38	17,82
41	24,75	24,36	23,99	23,62	23,26	22,91	22,23	21,56	20,92	20,31	19,70	19,12	18,55
42	25,56	25,17	24,79	24,42	24,05	23,70	23,00	22,33	21,69	21,06	20,45	19,86	19,28
43	26,38	25,98	25,60	25,22	24,85	24,49	23,78	23,11	22,45	21,82	21,20	20,60	20,01
44	27,19	26,79	26,40	26,02	25,65	25,28	24,57	23,88	23,22	22,57	21,95	21,34	20,75
45	28,01	27,61	27,21	26,82	26,45	26,07	25,36	24,66	23,99	23,34	22,71	22,09	21,49
46	28,84	28,43	28,03	27,63	27,25	26,87	26,15	25,44	24,76	24,10	23,47	22,84	22,24
47	29,66	29,25	28,84	28,44	28,06	27,68	26,94	26,23	25,54	24,87	24,23	23,60	22,98
48	30,49	30,07	29,66	29,26	28,86	28,48	27,73	27,01	26,32	25,64	24,99	24,36	23,74
49	31,32	30,89	30,48	30,07	29,68	29,29	28,53	27,80	27,10	26,42	25,76	25,11	24,49
50	32,15	31,72	31,30	30,89	30,49	30,10	29,33	28,60	27,89	27,20	26,53	25,88	25,25

RECOMENDACIÓN E.522 RECOMENDACIÓN Q.89

NÚMERO DE CIRCUITOS EN UN HAZ DE GRAN UTILIZACIÓN

1. Introducción

En el estudio económico del plan de una red con encaminamiento desviado, el número de circuitos de un grupo de gran utilización debe determinarse de forma que las cargas anuales correspondientes al conjunto de la red sean mínimas y se respeten al mismo tiempo determinadas condiciones relativas a la calidad de despacho del tráfico. En una disposición óptima, el costo por erlang del encaminamiento de un volumen de tráfico marginal por la vía de gran utilización o por la vía de sobrecarga es el mismo.



En consecuencia, el número óptimo de circuitos de gran utilización, n, entre una central (1) y otra central (2) lo da la expresión siguiente, cuando el tráfico de sobrecarga se encamina por un centro de tránsito T (vía 1-T-2).

$$F_n(A) = A\left\{E_1n(A) - E_1(n+1)\,(A)\right\} = M \times \frac{\text{cargas anuales (1-2)}}{\text{cargas anuales (1-T-2)}}$$

A es la intensidad del tráfico ofrecido a la relación "1-2" en la fórmula de pérdidas de Erlang para un grupo de accesibilidad perfecta. La expresión $F_n(A)$ da la ocupación marginal (función de mejora[1]) del grupo de gran utilización cuando se le agrega un circuito suplementario.

M es el factor de utilización marginal para la vía final "1-T-2" (que no tiene nada que ver con la relación de los costos) cuando se agrega un circuito suplementario. Las cargas anuales son las cargas anuales marginales correspondientes a la adición de un circuito suplementario en la vía "1-2" y en la vía "1-T-2".

La planificación de una red de encaminamiento desviado ha sido objeto de abundante literatura técnica (véase, especialmente, la bibliografía del Anexo 1).

---

1) Los valores de $F_n(A)$ se indican en la obra de A.Jensen, Moe's principle, Copenhague, 1950.

2. Método práctico recomendado

2.1 Campo de aplicación

Hay que tener en cuenta que las condiciones aplicables al encaminamiento desviado varían mucho según se trate de la red continental o de la red intercontinental. Se pueden observar concretamente notables diferencias en lo que respecta a la longitud y al costo de los circuitos, al tráfico y a las horas cargadas. El método descrito más adelante trata de tener en cuenta estos factores en la medida en que puede hacerse en el marco de un procedimiento simplificado.

2.2 Estadísticas de tráfico

Conviene subrayar la importancia de las evaluaciones seguras del tráfico. Para cada una de las relaciones de que se trate, es indispensable disponer de evaluaciones del tráfico para la hora cargada de la relación y para la hora cargada de cada sección de las vías de sobrecarga. Estos valores pueden ser modificados por las disposiciones finalmente adoptadas para los circuitos de gran utilización y, por ello, hay que disponer de evaluaciones de tráfico para cada relación y para la mayoría de las horas significativas del día. Esto se aplica especialmente a la red intercontinental, en la que las vías finales encaminan elementos de tráfico que tienen horas cargadas muy diversas.

2.3 Bases del método recomendado

El método se basa en una simplificación de las ecuaciones de cálculo económico de las dimensiones indicadas bajo 1 en la Introducción. Las hipótesis que permiten tal simplificación son las siguientes:

i) Las relaciones entre las cargas anuales correspondientes a las vías desviadas y a las vías de gran utilización se agrupan por categorías, y sólo se retiene un valor representativo de cada categoría; esta simplificación es aceptable porque se sabe que el costo total de las redes es relativamente poco sensible a las fluctuaciones en la relación de las cargas anuales;

ii) El factor de utilización marginal M, aplicable a las rutas de sobrecarga, se considera constante para una gama de magnitudes de grupos de circuitos;

Importancia del grupo (número de circuitos)	Valor de M
menos de 10	0,6
10 o más	0,8

iii) La importancia de cada grupo de gran utilización se calculará con relación a la ruta de sobrecarga menos cara (es decir, que no se tiene en cuenta el efecto de rutas de sobrecarga paralelas).

Si se quiere obtener una mayor precisión en el cálculo de la red o en el de los haces, se pueden aplicar métodos más complejos. A tal efecto, son de utilidad las calculadoras electrónicas[1]).

2.4 Determinación de la relación de costes

En el servicio continental e intercontinental, el número de circuitos que han de preverse para los haces de gran utilización depende de la relación de las cargas anuales evaluada por las administraciones*) interesadas.

La relación de las cargas anuales (véase el Cuadro 1 al final de la Recomendación) se define así:

$$R = \frac{\text{carga anual de un circuito suplementario en la ruta de sobrecarga}}{\text{carga anual de un circuito suplementario en la ruta de gran utilización}}$$

La "carga anual correspondiente a un circuito suplementario en la ruta de sobrecarga" se calcula sumando:

- la carga anual por circuito de cada sección de la ruta de sobrecarga, y

- la carga anual de conmutación de un circuito en cada centro de conmutación intermedio.

Como valor de tráfico, conviene utilizar el valor del tráfico ofrecido a la ruta de gran utilización en el curso de la hora cargada en la ruta final. Es probable que ciertas horas cargadas de los grupos de circuitos o enlaces que componen una ruta de sobrecarga no coincidan con la hora cargada de la relación de base. Debido a esta circunstancia, algunas de esas secciones no recibirán una sobrecarga que requiera circuitos suplementarios, de forma que no habrá cargas anuales que incorporar para estas secciones de la ruta de sobrecarga. Hay que analizar cierto número de horas para determinar la relación entre las cargas anuales de la ruta de sobrecarga y de la ruta de gran utilización. Puede suceder que esa relación sea inferior a la unidad, pero este caso no se indica en el

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

1) Véase la Cuestión 18/XIII.

cuadro ya que, entonces, se emplearían los circuitos de gran utilización por razones de calidad de despacho del tráfico. Los casos de este tipo pueden representar economías interesantes; el empleo de una calculadora electrónica facilitaría el cálculo del número apropiado de circuitos que ha de preverse en estas circunstancias.

El valor calculado se utilizará entonces para elegir en el Cuadro 1 el valor preciso (o el valor inmediatamente superior) de la relación de las cargas anuales que ha de aplicarse en el cuadro del tráfico. Los valores de las relaciones de las cargas anuales pueden agruparse de la siguiente forma:

a) En el interior de un mismo continente o de otras extensiones terrestres menos importantes pero estrechamente ligadas, las distancias pueden alcanzar 1600 km (1000 millas), con un tráfico elevado y una explotación frecuentemente unidireccional:

Relación de las cargas anuales: 1,5; 2,0; 3,0 y 4.

b) Servicio intercontinental de larga distancia, poco tráfico y explotación generalmente bidireccional:

Relación de las cargas anuales: 1,1; 1,3 y 1,5.

2.5 Modo de aplicación del método

Los circuitos de gran utilización que sirven para el encaminamiento del tráfico aleatorio pueden dimensionarse a base del Cuadro 1.

Etapa 1.- Estímese la relación de las cargas anuales como se indica en 2.4. (Hay poca diferencia entre relaciones adyacentes.) Si esta relación es difícil de estimar, empléense los valores a) y b) subrayados del punto 2.4.

Etapa 2.- Consúltese el Cuadro 1 para determinar el número N de circuitos de gran utilización.

Nota.- Cuando se indiquen dos valores para N, el valor de la derecha se aplica a las rutas desviadas de más de 10 circuitos, y el de la izquierda a haces menos importantes. No se indica el valor de la izquierda cuando la importancia de la ruta de sobrecarga no puede ser reducida.

3. Consideraciones relativas al servicio

Un grupo mínimo de dos circuitos puede ser económico en el servicio intercontinental cuando la explotación es bidireccional. Diversas consideraciones de servicio pueden militar también en favor de un aumento del número de circuitos directos, especialmente cuando la relación de las cargas anuales se aproxima a la unidad o es inferior a este valor.

Número de circuitos en un haz de gran utilización

Aunque la importancia de los haces de gran utilización esté normalmente determinada por la intensidad del tráfico que ha de despacharse y por la relación de las cargas anuales, hay que reconocer que estos haces forman parte de una red que debe asegurar una cierta calidad de servicio a los abonados. La posibilidad de despachar el tráfico ofrecido con una eficacia aceptable debe estar atemperada por las consideraciones relativas a la calidad de servicio en el conjunto de la red.

En un sistema de haces de circuitos de gran utilización y de haces de circuitos directos, la característica esencial desde el punto de vista de la calidad del servicio, es la ventaja que presentan los circuitos directos con relación a los encaminamientos de varias secciones. Habida cuenta de los factores económicos, el empleo liberal de haces de circuitos directos de gran utilización asegura al abonado una elevada calidad de servicio. Se recomienda que se creen nuevos haces de gran utilización cada vez que el despacho del tráfico y las relaciones de costes no sean determinantes. Esta práctica puede tener como consecuencia la creación de haces directos de gran utilización de dos circuitos o más.

La puesta en servicio de haces de gran utilización mejora la calidad general del servicio y las posibilidades de despacho del tráfico en los periodos de punta o en caso de avería. Si algunas secciones de gran utilización ponen en derivación la arteria final, la puesta en servicio de rutas de gran utilización puede contribuir a evitar los gastos que pudieren ser necesarios para mantener por debajo del máximo el número de secciones en serie. En lo futuro, quizá sea necesario multiplicar las mediciones de intensidad de tráfico a los fines de la contabilidad internacional; estas operaciones podrían verse facilitadas por el empleo de circuitos de gran utilización.

Número de circuitos en un haz de gran utilización

Cuadro 1

Número de circuitos de gran utilización necesarios según la importancia del tráfico ofrecido, de la relación de las cargas anuales y del volumen del tráfico de sobrecarga

Tráfico ofrecido durante la hora cargada de la red (erlangs)	Relación de las cargas anuales						Número de circuitos si no hay ruta de sobrecarga para p = 0,01
	1,1	1,3	1,5	2,0	3,0	4,0	
	Ocupación mínima de los circuitos de gran utilización						
	0,545/0,727	0,46/0,515	0,4/0,53	0,3/0,4	0,2/0,26	0,15/02	
	N, número de circuitos A/B de gran utilización, representando A menos de 10 circuitos del grupo de sobrecarga (M = 0,5). B 10 o más circuitos del grupo de sobrecarga (M = 0,8).						
1,5	1/0	1/0	2/1	2/2	3/2	3/3	6
1,75	1/0	2/1	2/1	3/2	3/3	4/3	6
2,0	1/0	2/1	2/2	3/2	4/3	4/4	7
2,25	2/0	2/1	3/2	3/3	4/4	5/4	7
2,5	2/0	3/1	3/2	4/3	5/4	5/5	7
2,75	2/1	3/2	3/2	4/3	5/4	5/5	8
3	3/1	3/2	4/3	4/4	5/5	6/5	8
3,5	3/1	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	9
4,0	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	7/7	10
4,5	4/2	5/3	6/4	6/6	7/7	8/7	10
5,0	5/3	6/4	6/5	7/6	8/7	9/8	11
5,5	5/3	6/5	7/5	8/7	9/8	9/9	12
6,0	6/3	7/5	7/6	8/7	9/9	10/9	13
7,0	7/4	8/6	8/7	10/8	11/10	11/11	14
8,0	8/5	9/7	10/8	11/10	12/11	13/12	15
9,0	/6	/8	/9	/11	/12	/13	17
10,0	/7	/9	/10	/12	/14	/15	18
12,0	/9	/11	/12	/14	/16	/17	20
15,0	/12	/14	/16	/18	/20	/21	24
20,0	/16	/19	/21	/23	/25	/27	30
25,0	/21	/24	/26	/29	/31	/33	36
30,0	/26	/29	/31	/34	/37	/38	42

TOMO II-A - Rec. E.522, pág. 6; TOMO VI - Rec. Q.89, pág. 6

Anexo

(a la Recomendación E.522 (Q.89))

Bibliografía

Bretschneider, G.: Use of digital computers for the calculation of trunk-group for overflow traffic; Nachrichtentech. Z - Communication Journal, 2 (1963): 2.

Clos, C.: Automatic alternate routing of telephone traffic; Bell Lab. Record 32 (1954): 2, págs. 51-57.

Elldin, A. y Lind, G.: Elementary telephone traffic theory; L.M. Ericsson Ordering N.° Dhu 105 A, Estocolmo. Capítulos 4 y 6.

Freeman, A.H. y Gravell, A.: An application of digital computers in telecommunication network planning, Elec. and Mech. Engng Trans. Instn Engrs, agosto, noviembre de 1963.

Freeman, A.H.: Network planning investigation using an electronic computer, Cuarto Congreso Internacional de Teletráfico, Londres, 1964.

Fukui, Kenzo: Processing by computers for network planning and design, N.T.T. Technical Publication D - N.° 8 y J.T.R. 1967, Vol. 9, N.° 4.

Le Gall, P.: Sur l'écoulement dirigé du trafic dans les grands réseaux téléphoniques interurbains. - Commutation et électronique, N.° 20, enero de 1968.

Le Gall, P.: Réflexions sur la sélection conjuguée et sur diverses méthodes d'acheminement. - Commutation et électronique, N.° 18, julio de 1967.

Levine, S.W. y Wernander, M.A.: Modular engineering of trunk groups for traffic requirements, Quinto Congreso de Teletráfico, Nueva York, 1967.

Administración Polaca: Simple procedure for dimensioning high-usage groups of circuits.

Rapp, Y.: Planning of junction network in a multi-exchange area. I. General Principles. Ericsson Tech. 20 (1964): 1, págs. 77-130.

Suzuki, Terunobu y Yatani, Masako (Srta): Traffic table for a full availability trunk group with alternate routing; E.C.L. Report Extra Issue N.° 13, octubre de 1964.

Tange, I.: Optimum methods for determining routes and number of lines in a telephone network with alternative traffic facilities; TELE 1957: 1, págs. 1-21 (en sueco). Véase también el documento N.° 19d, 6.ª y 7.ª Comisiones de estudio del C.C.I.F., Ginebra, 1952-1954.

Wilkinson, R.I.: Simplified engineering of single stage alternate routing systems; Cuarto Congreso Internacional de Teletráfico, Londres, 1964.

Wilkinson, R.I.: Theories for toll traffic engineering in the U.S.A. Bell Syst Tech. J. 35 (1956), págs. 421-514.

CAPÍTULO IV

CALIDAD DE SERVICIO

RECOMENDACIÓN E.540 RECOMENDACIÓN Q.95

CALIDAD GLOBAL DE DESPACHO DEL TRÁFICO DE LA PARTE INTERNACIONAL DE UNA COMUNICACIÓN[1])

1. El Plan de encaminamiento internacional prevé que el tráfico de las relaciones internacionales de tráfico pueda despacharse por uno de los siguientes encaminamientos:

a) circuitos directos;

b) explotación en tránsito de todas las comunicaciones, con intervención de uno o más centros de tránsito;

c) circuitos directos de gran utilización con sobrecarga por uno o más centros de tránsito;

En principio, sería conveniente dimensionar las arterias internacionales de manera que pudiera asegurarse la misma calidad de despacho del tráfico en todas las relaciones, cualquiera que fuese la forma en que estuvieran servidas. En la práctica, puede suceder, sin embargo, que por consideraciones materiales no sea conveniente adoptar un valor universal único.

2. Según la Recomendación E.520 (Q.87), los haces de circuitos directos se calculan con arreglo a una probabilidad de pérdida p = 1% durante la hora cargada media. Se autoriza una excepción en el caso de pequeños haces de circuitos internacionales de gran longitud, para los que se acepta una probabilidad de pérdida p = 3% si el número de circuitos es igual o inferior a seis. A medida que aumenta el tráfico, mejora progresivamente la calidad de servicio, hasta corresponder a un valor de congestión p = 1% para 20 circuitos.

3. En las relaciones aseguradas exclusivamente en tránsito, la calidad de despacho del tráfico disminuye en función del número de centros de tránsito atravesados. De las mediciones de congestión efectuadas en estas condiciones se desprende que la calidad global de despacho del tráfico en las comunicaciones con hasta seis secciones en tándem, es inferior

---

1) Véase también la Cuestión 17/XIII: Calidad de despacho del tráfico en las conexiones internacionales (de abonado a abonado).

a la que correspondería a una probabilidad de congestión p doble en cualquiera de las seis secciones de la cadena de circuitos. En consecuencia, en una serie de arterias cada una de ellas calculada para un valor de p = 1%, la calidad global de despacho del tráfico rara vez excede de 2%. Una comunicación con circuitos en cadena Este-Oeste, tendría la ventaja de presentar horas cargadas diferentes en sus diversas secciones, ventaja que no podría darse en circuitos Norte-Sur.

En el caso de relaciones servidas por circuitos de gran utilización, el tráfico de sobrecarga se encaminará por un mínimo de dos secciones, de suerte que experimentará la misma disminución en la calidad de despacho que el tráfico de tránsito. No obstante, gran parte de este tráfico se despachará por los circuitos de gran utilización, y la calidad de despacho será aproximadamente la de las relaciones exclusivamente servidas por circuitos directos.

Es conveniente prever siempre un circuito de gran utilización como mínimo entre un CT3 y el CT1 de que dependa, incluso si este circuito no está totalmente justificado desde el punto de vista económico. No obstante, no deberá preverse tal circuito de no existir o anticiparse un volumen mensurable de tráfico durante la hora cargada. La creación de tales circuitos mejoraría la transmisión, así como la calidad de despacho del tráfico. Esta medida debiera suscitar un aumento del tráfico y de los ingresos correspondientes a esos circuitos.

La calidad global de despacho del tráfico de la parte internacional de una comunicación es uno de los elementos que contribuyen a la calidad global de despacho del tráfico entre solicitantes y solicitados de países diferentes.

RECOMENDACIÓN E.541 RECOMENDACIÓN Q.96

REDUCCIÓN ADMISIBLE DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DE UNA RUTA DE ÚLTIMA ELECCIÓN EN CASO DE AVERÍA

1. Carga máxima de tráfico

1.1 La experiencia adquirida por las administraciones*) demuestra que no se puede mantener un servicio automático de calidad aceptable en un grupo de circuitos de última elección si la carga de tráfico rebasa un nivel correspondiente a una probabilidad de pérdida del 10% según la fórmula de Erlang. Por encima de esa carga, la calidad de servicio disminuye rápidamente, sobre todo en razón del efecto acumulativo de la repetición de los intentos.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

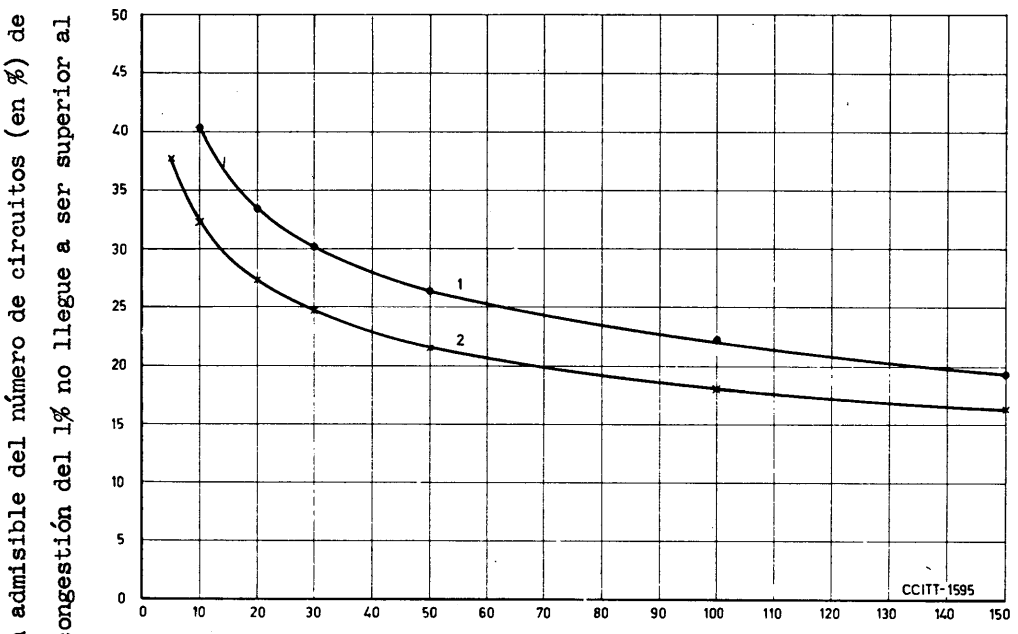
1.2 Por consiguiente, se recomienda que se adopte esta carga de tráfico como criterio para determinar si conviene aplicar las medidas correctivas especiales descritas en la Parte 3 de la presente Recomendación, cuando se prevea que las condiciones anormales se prolongarán durante más de quince minutos.

2. Reducción relativa tolerada del número de circuitos

2.1 Las curvas que figuran más adelante indican la reducción del número de circuitos, según el criterio de sobrecarga definido anteriormente, que puede tolerarse durante un corto periodo, de 15 minutos por ejemplo, en una hora cargada normal en grupos de circuitos de accesibilidad total, calculada para una probabilidad de pérdida del 1% según la fórmula de Erlang. El Cuadro 1 da los valores numéricos que han permitido trazar las curvas.

2.2 Estas indicaciones deben servir solamente de orientación. Si la avería se produce en una hora excepcionalmente cargada, la reducción admisible es menor. En cambio, si se produce en una hora poco cargada, se puede tolerar una mayor reducción del número de circuitos; éste sería también el caso después de un anuncio verbal apropiado. De manera general, el conocimiento del porcentaje de ocupación de los circuitos permite estimar el valor más general de probabilidad de pérdida, calculado según la fórmula de Erlang, así como la reducción admisible en el número de circuitos.

En haces importantes conviene no reducir el número de circuitos más de lo que se considere admisible, so pena de engendrar congestiones importantísimas debidas a intentos repetidos.



Número de circuitos del haz de última elección

1: Factor de irregularidad = 2,5

2: Tráfico aleatorio (factor de irregularidad = 1,0)

Reducción admisible del número de circuitos de un haz de última elección en caso de avería

Cuadro 1

Reducción admisible (en %) del número de circuitos

Número de circuitos	Siendo la calidad de despacho del tráfico prevista del 1%, el Cuadro 1 indica la reducción (en %) admisible del número de circuitos que da lugar a una congestión de 10%	
	Tráfico aleatorio (factor de irregularidad = 1,0)	Factor de irregularidad = 2,5
5	37,7	-
10	32,3	40,2
20	27,2	33,3
30	24,8	30,1
50	21,7	26,5
100	18,3	22,4
150	16,7	19,7

3. Medidas correctivas

3.1 Si se quieren reducir al mínimo los efectos de una avería, conviene adoptar las siguientes medidas:

3.1.1 Las administraciones*) deberán preparar planes para solucionar las dificultades debidas a averías en arterias principales. Estos planes debieran incluir una distribución equitativa del tráfico entre las diferentes arterias existentes e itinerarios de reserva para el restablecimiento del servicio.

3.1.2 Convendría abrir vías secundarias desviadas que no tengan, en tiempo normal, un interés económico para las relaciones de que se trate. En este caso, conviene recurrir en primer término a encaminamientos suplementarios como se indica en el Plan internacional de encaminamiento, pero puede suceder que haya que recurrir a otros encaminamientos. Deberán tomarse precauciones apropiadas para asegurarse de que, en ningún caso, se encaminará una llamada por un CT ya atravesado.

---

*) o empresas privadas de explotación reconocidas.

Anexo

(a la Parte VI del Tomo VI)

Definiciones relativas al tráfico mencionadas

en la Recomendación E.100

(Tomo II del Libro Blanco)

. . . . . .

Definición 18.- Tráfico cursado por un grupo de circuitos o por un grupo de órganos de conexión

18.1 Volumen del tráfico cursado

El volumen del tráfico cursado por un grupo de circuitos (o por un grupo de órganos de conexión) durante un periodo dado es la suma de los tiempos de ocupación expresada en horas.

18.2 Intensidad del tráfico cursado

La intensidad del tráfico cursado (por un grupo de circuitos o por un grupo de órganos de conexión) es igual al volumen del tráfico dividido por la duración de la observación, siempre que el periodo de observación y los tiempos de ocupación se expresen por medio de las mismas unidades. La intensidad media del tráfico así calculada se expresa en erlangs.

Definición 19.- Tráfico ofrecido (a un grupo de circuitos o a un grupo de órganos de conexión)

Es indispensable establecer una distinción entre el tráfico ofrecido y el cursado. El tráfico cursado sólo es igual al ofrecido cuando todas las llamadas se cursan inmediatamente (por el grupo de circuitos o el grupo de órganos de conexión que se mide), sin que ninguna de ellas se pierda o sufra demoras a causa de una congestión.

La intensidad del tráfico ofrecido y la del tráfico cursado se expresan en erlangs. El volumen del tráfico ofrecido y el del tráfico cursado se expresan en erlangs x hora.

Definición 20.- Medición del tráfico durante la hora cargada

20.1 Hora cargada (de un grupo de circuitos, de un grupo de órganos de conexión, de un centro, etc.)

Se entiende por hora cargada el periodo de sesenta minutos consecutivos de mayor volumen de tráfico.

Observación.- El periodo que define la hora cargada y el volumen de tráfico durante ésta suele variar de un día a otro. Para poder evaluar el tráfico debidamente, se recomienda calcular un valor medio, basado en los resultados de medida de una muestra, en la forma que se expone más adelante.

Un método posible consiste en calcular una intensidad de tráfico media que represente el valor medio del tráfico durante las horas cargadas en el curso de los diferentes días comprendidos en una muestra. Otro consiste en buscar el periodo de sesenta minutos consecutivos durante el cual el promedio de la muestra sea máximo, y deducir de él el volumen de tráfico característico. Las recomendaciones que figuran a continuación, relativas a la determinación del periodo de muestreo y de la hora cargada media (denominada algunas veces en inglés "time-consistent busy hour"), se aplican más especialmente a este último método.

20.2 Hora cargada media (de un grupo de circuitos, de un grupo de órganos de conexión, de un centro, etc.)

Es el periodo de sesenta minutos consecutivos en que el tráfico total de una muestra es más elevado.

Observación.- Cuando se ignore qué periodo de sesenta minutos constituye la hora cargada media, la medición de una muestra tomada durante diez días debiera bastar para determinar dicha hora; con objeto de contar con un método uniforme de análisis de los datos numéricos así recogidos, se recomienda que en el servicio internacional se adopte el método siguiente, haciéndose las observaciones por periodos de un cuarto de hora:

- se totalizan los valores obtenidos durante el mismo cuarto de hora en cierto número de días consecutivos;

- la hora cargada media se define entonces como el conjunto de los cuatro cuartos de hora consecutivos en los que el valor así calculado es el más elevado.

Definición 21.- Coeficiente de ocupación de un grupo de circuitos internacionales (o de un circuito internacional)

Valor, expresado en tanto por ciento, de la relación entre la suma de los tiempos de ocupación en un periodo determinado no inferior a 60 minutos consecutivos, y la duración del periodo considerado.

En el caso de un grupo de circuitos, este coeficiente de ocupación corresponde a la intensidad media del tráfico por circuito durante el periodo considerado.

Observación.- Salvo indicación en contrario, el coeficiente de ocupación se calcula a base de la hora cargada.

3.1.3 Cuando se utilicen sistemas TASI, se debería aumentar el número de los canales TASI, pero sin que ese aumento exceda del 20%.

3.2 El volumen del tráfico normalmente ofrecido a la ruta de última elección afectada por la avería se puede reducir de la manera siguiente:

3.2.1 Las llamadas que tropiecen con condiciones de congestión se pasarán, por medio de circuitos de sobrecarga, a máquinas parlantes que reproduzcan un aviso registrado. El texto del aviso no sólo podría señalar la avería, sino también dar al solicitante instrucciones apropiadas.

3.2.2 Para disminuir los riesgos de extensión de la congestión, conviene enviar, por ejemplo, por medio de señales de gestión de red, indicaciones de avería a otros centros para que, de ser posible, pueda desviarse el tráfico del canal afectado. Las indicaciones dadas, por ejemplo, por medio de señales de gestión de red[1]), permitirían al centro de salida pasar este aviso.

Observación.- La presente Recomendación se refiere a una avería en una vía de última elección; sin embargo algunas de las medidas indicadas anteriormente se pueden aplicar a las averías que afecten a una vía de gran utilización.

---

1) Véase la Cuestión 4/XIII.

ESPECIFICACIONES

DE LOS EQUIPOS INTERNACIONALES NORMALIZADOS DE

SEÑALIZACIÓN Y DE CONMUTACIÓN

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

PREÁMBULO

Es de suma importancia que en la construcción y funcionamiento de los equipos se observen estrictamente las cláusulas de estas especificaciones; estas cláusulas son, pues, obligatorias, salvo indicación explícita en contrario.

Los valores que se dan en estas especificaciones son preceptivos y deben respetarse en condiciones normales de servicio.

PARTE VII

CLÁUSULAS APLICABLES A LOS SISTEMAS NORMALIZADOS DEL C.C.I.T.T.

CAPÍTULO I

Consideraciones generales

Cláusulas aplicables a todos los sistemas normalizados del C.C.I.T.T.

RECOMENDACIÓN Q.101

1.1 FACILIDADES PREVISTAS PARA EL SERVICIO INTERNACIONAL SEMIAUTOMÁTICO

1.1.1 Los métodos de explotación utilizados en el servicio internacional semiautomático se describen en las "Instrucciones para el servicio telefónico internacional". Estos métodos de explotación suponen la existencia de equipos de conmutación (manual y automática) que correspondan a las siguientes categorías de operadoras:

a) Operadoras de salida,

b) Operadoras de llegada,

c) Operadoras de tráfico diferido,

d) Operadoras auxiliares,

e) Operadoras de información o de servicios especiales.

1.1.2 La operadora de salida dirige el establecimiento de las comunicaciones en el centro internacional de salida (desde el punto de vista de la explotación, suele ser operadora directora, designándosela así algunas veces en las Instrucciones).

Funciones de las operadoras

Debe poder establecer comunicaciones con cualquiera de los siguientes correspondientes del país de destino de la llamada:

a) Abonados;

b) Operadoras de llegada del centro internacional de destino;

c) Operadoras de tráfico diferido, en particular una determinada operadora de tráfico diferido del centro internacional de destino;

d) Operadoras de llegada de una central manual del país de destino;

e) Operadoras de información o de servicios especiales.

La operadora de salida ha de poder provocar la nueva intervención de las operadoras de llegada y de tráfico diferido en las comunicaciones establecidas a través de ellas transmitiendo la "señal de intervención" definida en las especificaciones del sistema correspondiente.

1.1.3 La operadora de llegada*) del centro internacional de destino se obtiene componiendo una señal codificada especial: distintivo "código 11", o un número especial. La señal de código 11 es una combinación particular prevista por el código de señales de numeración. Para las llamadas que no pueden ser encaminadas automáticamente en el centro internacional de destino, esta operadora ejerce las funciones de una operadora de llegada en explotación manual ordinaria.

1.1.4 La operadora de tráfico diferido se obtiene componiendo una señal codificada especial: distintivo "código 12", o un número especial. La señal de código 12 es una combinación particular prevista por el código de señales de numeración. La operadora de tráfico diferido puede ser:

- cualquier operadora que pertenezca a esta categoría de operadoras, o

- una operadora determinada o que forme parte de un grupo determinado de posiciones; su posición o su grupo de posiciones están entonces caracterizados por un número que sigue al distintivo "código 12", o por el número especial.

Si se considera el sentido en que se establece la comunicación solicitada, la operadora de tráfico diferido puede encontrarse en el centro internacional de origen y ser llamada por una operadora del centro internacional de destino. Desde el punto de vista técnico y en lo que concierne a la señalización, la operadora de tráfico diferido del centro internacional de origen llamada por una operadora del centro internacional de

---

*) Llamada también en español operadora "traslatora" en las Instrucciones para el servicio telefónico internacional (Art. 122).

destino se considera que está situada en el extremo de llegada del circuito internacional por el que se la llama.

1.1.5 Observaciones relativas a las operadoras de llegada y de tráfico diferido:

a) Las operadoras de llegada y de tráfico diferido deben poder hablar el idioma de servicio utilizado en la relación. Por tanto, es posible que tengan que formar parte de un determinado grupo lingüístico. La selección de las operadoras de un grupo lingüístico dado se determina mediante una cifra, la cifra (o información) de idioma (de 1 a 8), enviada en todas las llamadas semiautomáticas. (Véase la Recomendación Q.104.)*)

b) Una misma operadora puede desempeñar simultáneamente las funciones de operadora de llegada y de tráfico diferido, e incluso las de operadora auxiliar. Su intervención en cada una de esas funciones la provoca la señal correspondiente.

c) Cuando se llame a una operadora de llegada o de tráfico diferido, deberá transmitirse por el circuito internacional el tono nacional de llamada del país de destino.

1.1.6 La operadora auxiliar interviene en el centro internacional de destino en una comunicación semiautomática ya establecida cuando la operadora de salida solicita su intervención en razón de dificultades lingüísticas o de otro tipo que puedan surgir, por ejemplo, a propósito de la interpretación de un tono nacional. En los centros de tránsito internacionales no es posible tener acceso a una operadora auxiliar.

La operadora auxiliar entra en línea al recibir una señal de intervención cuyo envío provoca la operadora de salida por medio de una maniobra que consiste, por ejemplo, en bajar una llave en la posición de salida. La elección de una operadora auxiliar del grupo lingüístico deseado está determinada, al recibirse la señal de intervención, por la cifra (o información) de idioma transmitida durante el proceso de establecimiento de la llamada. A estos efectos, el circuito de conexión de llegada debe almacenar la cifra (o información) de idioma recibida.

La operadora de salida no recibe indicación alguna de que se llama a la operadora auxiliar o de que ésta responde o se retira de la comunicación, pero puede, en caso necesario, transmitir varias veces la señal de intervención durante la misma comunicación.

La operadora auxiliar debe tener la posibilidad:

---

*) En algunos circuitos intrarregionales puede no utilizarse la cifra de idioma.

a) De intervenir en la comunicación en tercera posición (por ejemplo, cuando la lengua hablada en el país de destino no sea el idioma de servicio utilizado en la relación considerada y la operadora actúe de intérprete);

b) De intervenir en un solo lado de la relación después de haber aislado el otro. Opera especialmente de ese modo cuando traduce una señal hablada o un tono audible transmitido por el extremo de llegada.

La operadora auxiliar no podrá en ningún caso bloquear el circuito internacional.

Observación.- Debe señalarse que la expresión "operadora auxiliar" tiene en los documentos del C.C.I.T.T. un sentido muy particular; designa a una operadora que interviene en caso necesario en tercera posición en la conexión ya establecida. Debe evitarse, pues, confundir a esta operadora con cualquier otra que pueda ayudar a establecer la conexión con la operadora internacional de salida. En los circuitos intrarregionales puede no disponerse de operadoras auxiliares.

1.1.7 Se obtiene una operadora de información y de servicios especiales del país de destino componiendo un número especial. Esta operadora tiene por misión dar toda clase de información sobre los números de abonado y responder a preguntas diversas.

RECOMENDACIÓN Q.102

1.2 FACILIDADES PREVISTAS PARA EL SERVICIO INTERNACIONAL AUTOMÁTICO

En el servicio internacional automático, el abonado solicitante sólo puede tener acceso a los números de abonado constituidos por cifras que figuren en su disco o teclado de llamada. No puede, pues, tener acceso ni a las operadoras de "código 11" o de "código 12", ni a una operadora auxiliar, que se obtiene mediante una señal de intervención. En principio, tampoco debería tener acceso a las operadoras de llegada, de tráfico diferido o de información*), que se obtienen por números especiales.

---

*) En lo que concierne a las operadoras de información, véase la Recomendación E.122 reproducida en anexo. Pueden preverse disposiciones técnicas análogas a las descritas en el punto 3 de este anexo para impedir en el país de destino el acceso a las operadoras de llegada o de tráfico diferido cuando pueden obtenerse no ya por los códigos 11 ó 12 sino mediante números especiales.

Servicio automático

Sólo puede tener acceso directo a centrales manuales del país de destino en ciertas condiciones, definidas en el punto 2 de la Recomendación Q.28 y en el punto 1.8 de la Recomendación Q.120, aplicables a todos los sistemas del C.C.I.T.T. normalizados.

Huelga la emisión por el circuito internacional de una cifra de idioma (o de información) puesto que el abonado solicitante no puede entrar en comunicación en el centro internacional de destino con operadoras que hablen un idioma determinado. En las llamadas automáticas, la cifra (o información) de discriminación sustituye a la cifra (o información) de idioma enviada en las llamadas semiautomáticas. Esto permite:

- a los equipos del centro internacional de origen, hacer una distinción, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales, entre llamadas semiautomáticas y llamadas automáticas, como se prevé en el punto 2 de la Recomendación Q.51;

- a los equipos de llegada, servir lo mismo para el tráfico automático que para el tráfico semiautomático;

- en los sistemas N.ºs 4, 5 bis y 6, informar al equipo del centro internacional de destino de que no necesita esperar una señal de fin de numeración (Recomendación Q.106);

- a los equipos del centro internacional de destino, cerrar a las llamadas automáticas el acceso a determinados destinos (por ejemplo, a los servicios especiales).

Anexo

(a la Recomendación Q.102)

Acceso a una operadora del servicio telefónico de información de un país extranjero*)

1. En servicio automático internacional:

1.1 Todo abonado que desee obtener una información relativa a un número de abonado o, de una manera general, a la explotación telefónica de otro país, deberá dirigirse a un servicio especial de su propio país, que recogerá la información para él, si no dispone de ella.

1.2 En la medida de lo posible, se tomarán disposiciones técnicas para impedir que un abonado tenga acceso a una operadora de un servicio telefónico de información de otro país.

*) Este texto figura como Recomendación E.122 en el tomo II-A del Libro Blanco.

Observación.- Aunque sea imposible impedir a los abonados el acceso gratuito a operadoras de información de un país extranjero, generalmente se producirá la ruptura de la comunicación si al cabo de cierto tiempo no llega ninguna señal de respuesta, con lo cual el tiempo de acceso al servicio de información estará automáticamente limitado.

1.3 Los números o combinaciones de código que den acceso a los servicios telefónicos de información de otros países no deberán incluirse en ningún caso en las guías destinadas a los abonados.

2. En servicio semiautomático internacional, es conveniente que las operadoras de salida tengan acceso a los diferentes servicios de información de un país extranjero. En efecto, parece interesante, y hasta puede ser necesario en el caso de grandes países, obtener las informaciones relativas a los números de los abonados de la fuente misma, es decir, de los servicios descentralizados del país extranjero, y no de una oficina única de información para ese país.

De todas maneras, debería preverse el acceso a un servicio centralizado del país de destino para obtener informaciones relativas a un número de abonado, aun cuando sea posible el acceso directo a los servicios descentralizados de información, porque la operadora de salida podría temer dificultades lingüísticas o carecer de indicaciones sobre el número que ha de marcar para obtener el servicio de información regional.

3. Pueden preverse diferentes métodos que permitan a las operadoras comunicar con las operadoras de informaciones telefónicas de otro país, y nieguen tal posibilidad a los abonados.

3.1 A la llegada, puede hacerse una distinción entre las llamadas automáticas y las llamadas semiautomáticas y, en el caso de las llamadas hacia los servicios de información, que se caracterizan por un número reducido de cifras, bloquear las llamadas automáticas.

3.2 Puede darse la consigna a las operadoras de salida de no comunicar con las operadoras de informaciones de un país extranjero sino por intermedio de operadoras traslatoras (operadoras llamadas de código 11), bloqueándose así de manera general el acceso a los servicios de información a todas las llamadas provenientes de circuitos internacionales.

RECOMENDACIÓN Q.103

1.3 NUMERACIÓN UTILIZADA

1.3.1 Prefijo internacional

El prefijo internacional (véase la definición 1 de la Recomendación Q.10) que da acceso a los abonados a la red internacional automática, se utiliza sólo en explotación automática y no en la explotación semiautomática.

El prefijo internacional no está comprendido entre los elementos de numeración transmitidos a partir del centro internacional de origen.

1.3.2 Distintivo de país*)

En el punto 7.2 de la Recomendación Q.11 se dan indicaciones sobre los distintivos de país. El distintivo de país se transmite en el centro internacional de origen:

a) En explotación automática, para tener acceso a los circuitos de salida;

b) En explotación semiautomática, cuando se quiere dar acceso al circuito, por intermedio de órganos de selección, a las operadoras de salida del centro internacional de origen.

En las llamadas de tránsito (o en las llamadas terminales y de tránsito en el sistema N.° 5 bis), el distintivo de país se transmite por el circuito internacional o el canal de señalización.

RECOMENDACIÓN Q.104

1.4 CIFRA DE IDIOMA O CIFRA DE DISCRIMINACIÓN

1.4.1 Cifra (o información) de idioma

1.4.1.1 La cifra de idioma definida en 1.1.5 determina el idioma de servicio que debe utilizarse entre operadoras del servicio internacional, es decir, el idioma en que deben expresarse, en el centro internacional de destino, las operadoras de llegada, de tráfico diferido y auxiliares que intervengan en la comunicación. La cifra (o información) de idioma debe enviarse en todas las llamadas semiautomáticas.

*) En algunas llamadas intrarregionales puede no utilizarse el distintivo de país.

Cifra de idioma

1.4.1.2 Las cifras (o indicadores) que deben transmitirse para los diferentes idiomas son las siguientes:

1 = francés

2 = inglés

3 = alemán

4 = ruso

5 = español

6, 7, 8 = a disposición de las administraciones para ser utilizadas, previo acuerdo entre ellas, para un idioma determinado (no obstante, en los sistemas N.os 5 y 5 bis, la cifra 7 se utiliza en las llamadas que requieren acceso al equipo de pruebas)

9 = en reserva (véase 1.4.2.2).

1.4.1.3 La cifra (o información) de idioma puede ser transmitida:

- por la operadora al equipo de salida, en cuyo caso la operadora la transmitirá inmediatamente antes del número nacional (significativo)*) del abonado solicitado, o

- automáticamente, por el equipo de salida.

1.4.2 Cifra (o información) de discriminación

1.4.2.1 En todas las llamadas automáticas, la cifra (o información) de discriminación ocupa en el orden de envío de los elementos de numeración el lugar que en las llamadas semiautomáticas corresponde a la cifra (o información) de idioma (véanse las Recomendaciones Q.102 y Q.107).

1.4.2.2 En la lista de las cifras de idioma (o de categorías de abonados) se ha dejado en reserva la cifra 9 (o su equivalente) para poder servir en caso necesario de cifra suplementaria de discriminación. Esta discriminación servirá para identificar un tipo de comunicación que presente

---

*) Véanse las definiciones de la Recomendación Q.10.

características especiales, pero no para reemplazar pura y simplemente a la cifra (o su equivalente) en una llamada automática*).

1.4.2.3 La combinación N.° 13 del código de señales del sistema N.° 4 y del sistema R2 y su equivalente en el sistema N.° 6 así como la combinación N.° 7 del código de señales del sistema N.° 5 y del sistema N.° 5 bis sirven de cifra (o información) de discriminación para las llamadas destinadas a los dispositivos de pruebas automáticas.

1.4.2.4 La combinación N.° 11 y la combinación N.° 12 del código de señales del sistema N.° 5 bis, o su equivalente en el sistema N.° 6, pueden utilizarse como cifra de discriminación (o como indicador de la categoría de los abonados) en las llamadas de un abonado con prioridad (combinación N.° 11) o en las comunicaciones de datos (combinación N.° 12).

1.4.2.5 En todas las llamadas automáticas corresponderá al país de origen de la llamada asegurar la transmisión por el circuito internacional o el canal de señalización de la cifra de discriminación; este país debe tomar las disposiciones necesarias para la inserción automática de esa cifra (o información) de discriminación.

---

*) Un caso por ejemplo, en que podría considerarse útil disponer de una cifra (o información) de discriminación suplementaria podría presentarse cuando se quisiera hacer una distinción entre:

a) llamadas automáticas, y

b) llamadas semiautomáticas establecidas directamente en el país de origen, no ya por operadoras internacionales del centro internacional, sino por operadoras ordinarias de centrales nacionales, y encaminadas por los mismos grupos de circuitos nacionales que las llamadas automáticas mencionadas en a).

Las llamadas mencionadas en b) pueden tener que distinguirse de las mencionadas en a), pues:

- desde el punto de vista del establecimiento de las cuentas internacionales, deben ser consideradas como llamadas semiautomáticas y, por consiguiente, no ser registradas por los equipos internacionales de cómputo de la duración de las conferencias;

- desde el punto de vista del intercambio de señales, no van acompañadas de una señal de fin de numeración.

RECOMENDACIÓN Q.105

1.5 NÚMERO NACIONAL (SIGNIFICATIVO)

1.5.1 En servicio automático, el abonado marca el número nacional (significativo)*) del abonado solicitado mediante un disco, teclado, o dispositivo automático de llamada.

1.5.2 En servicio semiautomático, la operadora marca el número nacional (significativo)*) del abonado solicitado, por ejemplo, mediante un teclado.

1.5.3 El equipo de salida debe poder tratar un número de cifras suficiente para el número nacional (significativo)*), como se especifica en los puntos 2.2 y 3 de la Recomendación E.161 y Q.11.

RECOMENDACIÓN Q.106

1.6 SEÑAL DE FIN DE ENVÍO

En servicio semiautomático, cuando la operadora internacional de salida termina de marcar en el teclado o en el disco, pulsa un botón especial de su teclado o acciona una llave, asegurando así el envío hacia el equipo de salida, inmediatamente después de haber marcado el número, de una señal local denominada señal de fin de envío, que sirve para indicar que no se enviarán más cifras. En explotación automática, los abonados no pueden indicar que han terminado de marcar el número y, por consiguiente, no se plantea la cuestión de la utilización de esa señal.

Observación.- En servicio semiautomático, la transmisión local de la señal de fin de envío provoca la transmisión por el circuito internacional**) o el canal de señalización de "la señal de fin de numeración", que desempeña el mismo papel y sirve para indicar al equipo de llegada que no se recibirán más cifras. En ciertos casos de explotación automática, se envía también por el circuito internacional o el canal de señalización una señal de fin de numeración cuando el equipo de salida decide que no van a transmitirse más cifras, por ejemplo, en la situación ST de fin de numeración del sistema N.° 5 (véase la Recomendación Q.152).

---

*) Véanse las definiciones de la Recomendación Q.10.

**) En el sistema R2 puede no enviarse la señal de fin de numeración (código 15) si se ha recibido ya la indicación de haberse recibido un número.

RECOMENDACIÓN Q.107

1.7 ORDEN DE TRANSMISIÓN DE LAS SEÑALES DE NUMERACIÓN (O DE DIRECCIÓN)

El orden en que se suceden las señales de numeración (o de dirección) transmitidas por la operadora, por el abonado solicitante o por el equipo de prueba al equipo de salida es normalmente el que se indica en el Cuadro I. Este orden corresponde en general al de las señales transmitidas por el circuito internacional o el canal de señalización. En las especificaciones de los sistemas de señalización respectivos figuran todos los detalles.

Notas relativas al Cuadro I

1 Las señales de toma contienen la indicación terminal o de tránsito.

2 KP1 para las llamadas terminales; KP2 para las llamadas de tránsito.

3 La información relativa a la categoría del abonado puede enviarse a petición.

4 En algunos casos, el distintivo de país estará precedido de una señal KP.

5 Es posible que la operadora no tenga que enviar esta información.

6 Cuando se llama a un abonado conectado a una central manual obtenida por conmutación automática a través del centro internacional de llegada, el número nacional (significativo) está constituido:

- por el código del plan nacional de numeración correspondiente a la central manual, y

- posiblemente, por el número del abonado solicitado si este número es necesario en el país de destino para encaminar la llamada hacia la central manual.

7 Cuando un país tiene más de un centro internacional de llegada, el código 11 o el código 12 pueden ir precedidos de una cifra suplementaria indicativa del centro de destino. Se sabe, sin embargo, que las características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N_1. En estas condiciones, es necesario que los países interesados lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen mientras los equipos impongan esta limitación.

Orden de transmisión de las señales de numeración

8 Cuando se llame a una operadora traslatora o de tráfico diferido, los códigos 11 y 12 irán seguidos de la señal de fin de envío. Cuando se llame a una operadora o a un grupo determinado de operadoras de tráfico diferido, el código 12 irá seguido de la información numérica indicativa de la operadora o del grupo de operadoras de tráfico diferido deseados.

Cuando se llame a una operadora de información o de servicios especiales o, en general, a una operadora traslatora o de tráfico diferido de países no equipados para recibir señales de código 11 o de código 12, se utilizarán números especiales indicativos de la operadora o grupo de operadoras deseados.

9 El distintivo de país no se envía al centro internacional (terminal) de llegada.

10 El distintivo interurbano (distintivo de zona) no se envía a la "zona de numeración (NPA)" solicitada de un país perteneciente a un plan de numeración integrado.

11 La indicación de tránsito (= código 12) y el distintivo de país no se envían al centro internacional (terminal) de llegada.

12 Previo acuerdo bilateral, la cifra L o D no se transmitirá al centro internacional (terminal) de llegada.

13 El código 15 sólo se envía a petición del centro internacional de llegada.

14 En las llamadas automáticas, pueden transmitirse el código 15 o la señal ST si se dispone de ellas.

15 Para el tráfico interno de una zona de numeración integrada, es posible que no se envíen ni la cifra (o información) de discriminación o de idioma ni tampoco el distintivo de país.

16 Para el tráfico interno de una zona de numeración, es posible que no se envíen ni el prefijo internacional ni tampoco el distintivo de país.

Las abreviaturas utilizadas en el cuadro son las siguientes:

L = Cifra o información de idioma;

D = Cifra o información de discriminación.

N.° nac. = Número nacional (significativo).

Ind. cat. abon. = Indicador de la categoría del abonado.

Inf. encaminam. = Información de encaminamiento en el sistema N.° 6 (indicador terminal o de tránsito, indicador de la naturaleza del circuito e indicador de supresor de eco).

Cuadro 1.- Orden de transmisión de las señales de numeración (o de dirección)

Tipo de llamada	Información enviada por el usuario	Información de numeración (o de dirección) y de encaminamiento enviada por el circuito o el canal de señalización en los sistemas del C.C.I.T.T.					
		N.º 4[1]	N.º 5[2]	N.º 5 bis	N.º 6	N.º R1	N.º R2[3]
Llamada semiautomática a un abonado	- Distintivo de país[4], [5] Cifra L[5] N.º nac.[6] Fin de envío	- Distintivo de país[9] Cifra L N.º nac. Código 15	KP1 o KP2 Distintivo de país[9] Cifra L N.º nac. ST	Cifra X Distintivo de país Cifra Z (L) N.º nac. ST	Inf. encaminam. Ind.cat.abon.(L) Distintivo de país[9] - N.º nac. ST	KP Distintivo de país[15] Cifra L[15] N.º nac.[10] ST	Indic. tráns.[11] Distintivo de país[11] Cifra L[12] N.º nac. Código 15[13]
Llamada semiautomática a una operadora traslatora, de tráfico diferido, de información o de servicios especiales	- Distintivo de país[4], [5] Cifra L[5] Código 11, 12 o un N.º especial[7], [8] Fin de envío	- Distintivo de país[9] Cifra L Código 11, 12 o un N.º especial Código 15	KP1 o KP2 Distintivo de país[9] Cifra L Código 11, 12 o un N.º especial ST	Cifra X Distintivo de país Cifra Z (L) Código 11, 12 o un N.º especial ST	Inf. encaminam. Ind.cat.abon.(L) Distintivo de país[9] - Código 11, 12 o un N.º especial ST	KP Distintivo de país[15] Cifra L[15] N.º especial[10] ST	Indic. tráns.[11] Distintivo de país[11] Cifra L[12] Código 11, 12 o un N.º especial Código 15[13]
Llamada automática a un abonado	Prefijo intern.[16] Distintivo de país[16] N.º nac.	- - Distintivo de país[9] D = 0 N.º nac. Código 15[14]	KP1 o KP2 - Distintivo de país[9] D = 0 N.º nac. ST	Cifra X - Distintivo de país[9] Cifra Z (D) N.º nac. ST[14]	Inf. encaminam. Ind.cat.abon.(D) Distintivo de país[9] N.º nac. ST[14]	KP - Distintivo de país[15] D = 0[15] N.º nac.[10] ST	Indic. tráns.[11] - Distintivo de país[11] D = 0 N.º nac.
Llamada de prueba		- - D = código 13 Código 12 Cifra 0 2 cifras Código 15	KP1 - D = código 7 Código 12 Cifra 0 2 cifras ST	Cifra X Dist. de país Cifra Z (D=7) Código 12 Cifra 0 2 cifras ST	Inf. encaminam. - Ind.cat.abon. (prueba) X[1], 2 ó 3 ST	KP - - - - Han de aprobarse las cifras ST	- - Código 13 - Código 13 2 cifras Código 15[13]

RECOMENDACIÓN Q.108

1.8 EXPLOTACIÓN UNIDIRECCIONAL O BIDIRECCIONAL DE LOS CIRCUITOS INTERNACIONALES

1.8.1 Explotación unidireccional

Para que los equipos de los centros internacionales sean lo más sencillos posible y para evitar las dobles tomas, en 1949-1954 se concibieron los sistemas N.° 3 y N.° 4 con miras a la explotación unidireccional de los circuitos internacionales en el servicio semiautomático o automático.

1.8.2 Explotación bidireccional

1.8.2.1 Las ventajas de la explotación unidireccional subsisten, por supuesto, en el caso de los largos circuitos internacionales (intercontinentales). Sin embargo, se ha previsto la explotación bidireccional de estos circuitos por las razones siguientes:

a) Cuando un grupo internacional se compone de un pequeño número de circuitos, el aumento de rendimiento que se consigue con la explotación bidireccional es muy considerable. Los largos circuitos internacionales (intercontinentales) son además muy onerosos y, por consiguiente, el coste adicional de los equipos terminales necesarios para esa explotación bidireccional es reducido comparado con las importantes ventajas económicas que se derivan de este modo de explotación.

b) Los dos extremos de un grupo de largos circuitos internacionales (intercontinentales) pueden pertenecer a husos horarios muy distintos, lo que es susceptible de producir diferencias importantes y variables, según la hora, entre los tráficos en una y otra dirección.

1.8.2.2 Todos los circuitos de los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis y los circuitos telefónicos del sistema N.° 6 deben estar equipados para funcionar en las dos direcciones. No obstante, el modo de explotación bidireccional sólo se aplicará cuando represente una ventaja económica importante. Por ello, en el caso de grupos importantes (por ejemplo, de más de 40 circuitos en cada dirección), puede preverse el mantenimiento de la explotación unidireccional para aprovechar la mayor seguridad que ofrece este modo de explotación. Si en las relaciones que necesiten utilizar grandes grupos de circuitos existen importantes diferencias entre las horas cargadas en cada extremo, convendrá, para mantener la explotación unidireccional, que los circuitos puedan utilizarla sucesivamente en una u otra dirección, según la hora del día. Esta disposición de los circuitos para el encaminamiento del tráfico del país A hacia el país B, o viceversa, se hará por una maniobra adecuada.

En algunos casos también puede adoptarse la solución que consiste en establecer tres grupos de circuitos, dos explotados unidireccionalmente y el tercero de manera bidireccional, en la inteligencia de que este último se utilizará como grupo de sobrecarga para cursar las llamadas que no puedan encaminarse por los dos primeros grupos.

1.8.2.3 Se llama la atención sobre las condiciones previstas para evitar las tomas dobles y los bloqueos intempestivos en los circuitos internacionales explotados en ambas direcciones, y sobre el hecho de que, en explotación semiautomática, el acceso a los circuitos en sus dos extremos debe ser automático, como en el caso de la explotación automática.

En explotación semiautomática, en caso de doble toma, deberá preferirse la selección automática de un nuevo circuito a la búsqueda de un circuito por la operadora en una segunda maniobra, de forma que la operadora no se percate del incidente creado por la doble toma. En explotación automática, la selección automática de un nuevo circuito debe ser, claro está, de rigor.

En las especificaciones de los sistemas se han adoptado las disposiciones necesarias para evitar las tomas simultáneas en explotación bidireccional.

1.8.2.4 Los circuitos de los sistemas R1 y R2 pueden equiparse para trabajar en ambas direcciones.

RECOMENDACIÓN Q.109

1.9 TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DE RESPUESTA EN LOS CENTROS INTERNACIONALES

Por las razones expuestas en la Recomendación Q.27, deben reducirse al mínimo las demoras que entrañan:

- la conversión de la señal nacional de respuesta en señal internacional de respuesta, y viceversa, y

- la transmisión de la señal internacional de respuesta por la parte internacional de la conexión,

que vienen a agregarse a las que eventualmente imponen las conversiones y las repeticiones de la señal de respuesta en los sistemas nacionales del país de destino y del país de origen.

CAPÍTULO II

Cláusulas de transmisión relativas a la señalización

CLÁUSULAS COMUNES A LOS RECEPTORES (Y TRANSMISORES) DE SEÑALES DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.° 4, N.° 5, N.° 5 bis, R1 Y R2*)

RECOMENDACIÓN Q.112

2.1 NIVEL DE LAS SEÑALES Y SENSIBILIDAD DE LOS RECEPTORES DE SEÑALES

2.1.1 Potencia normalizada de transmisión

Los valores de la potencia normalizada de transmisión de las diferentes señales de línea y entre registradores se definen en las partes correspondientes de las especificaciones de los sistema del C.C.I.T.T. N.° 4, N.° 5, N.° 5 bis, R1 y R2. Corresponden a la "potencia máxima admisible" para las frecuencias de señalización (véase la Recomendación Q.16).

Observación.- El nivel de la onda residual que puede transmitirse en línea cuando en la transmisión se emplean, por ejemplo, moduladores estáticos, deberá ser muy inferior al nivel especificado para la señal.

2.1.2 Variaciones del nivel absoluto de potencia de la señal recibida

Normalizado el nivel absoluto de potencia en la transmisión de la corriente de señalización en el valor máximo compatible con las exigencias de la transmisión por los circuitos, los valores que definen los niveles absolutos de potencia extremos entre los cuales podrán recibirse las frecuencias de señalización dependen de tres factores:

1) El equivalente en 800 Hz del circuito internacional (señalización sección por sección) o de la cadena de circuitos internacionales (señalización de extremo a extremo) y la variación en función del tiempo de este equivalente;

---

*) Para el sistema de señalización N.° 6, véase la parte XIV del presente tomo.

2) La variación en función de la frecuencia del equivalente de estos circuitos, con relación al valor nominal en 800 Hz;

3) La tolerancia en el nivel absoluto de potencia en la transmisión, con relación al valor nominal.

El margen de funcionamiento de los receptores de señales con relación al valor nominal debe tener en cuenta estos tres factores. En el sistema N.° 4, este margen de funcionamiento (± 9 dB) conviene a la señalización de un extremo a otro. El número máximo de circuitos en estas condiciones de señalización es normalmente de tres, pero las condiciones que en la práctica se encuentran pueden autorizar un número mayor. En los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis, el margen de funcionamiento (± 7 dB) para las señales de líneas y las señales de registrador conviene a la señalización sección por sección. Para los demás sistemas del C.C.I.T.T., véanse las partes correspondientes de estas especificaciones.

2.1.3 Sensibilidad máxima del receptor de señales

Es conveniente limitar la sensibilidad máxima del receptor de señales teniendo en cuenta, en particular, la diafonía entre los canales de ida y de retorno de un circuito de cuatro hilos, las ondas residuales, etc.

RECOMENDACIÓN Q.113

2.2 INSERCIÓN EN EL CIRCUITO DE RECEPTORES DE SEÑALES

2.2.1 Los receptores de señales de línea están conectados permanentemente a la parte de cuatro hilos del circuito. Los receptores de señales de registrador del sistema N.° 5 están conectados en la parte de cuatro hilos del circuito cuando se asocia el registrador al circuito para establecer la conexión; lo mismo ocurre con los receptores de señales de registrador del sistema N.° 5 bis y (en los centros internacionales) con los receptores de señales de registrador de los sistemas R1 y R2.

2.2.2 El receptor de señales de línea en la banda debe estar protegido por un amplificador separador u otro dispositivo contra las corrientes perturbadoras (corrientes vocales y, eventualmente, ruidos) que puedan provenir del extremo más cercano del circuito. El dispositivo utilizado debe introducir una atenuación suplementaria apropiada con objeto de que en el punto del circuito en que esté conectado el receptor de señales de línea, el nivel de esas corrientes perturbadoras sea tal que no pueda:

- hacer funcionar el receptor de señales de línea, ni

- perturbar la recepción de las señales haciendo funcionar el circuito de seguridad del receptor de señales de línea.

Por lo tanto, la atenuación suplementaria que ha de introducirse debe tener en cuenta:

a) El nivel relativo n en el punto en que esté conectado el receptor de señales (este nivel relativo se obtiene tomando como punto de nivel relativo cero el extremo distante del circuito);

b) El nivel mínimo admisible para las señales a la entrada del receptor de señales, por ejemplo:

-18 + n dBm en el caso del sistema N.° 4 (véase el punto 3.2.1 de la Recomendación Q.123)

-16 + n dBm en el caso del sistema N.° 5 (véase el punto 2.4.1 de la Recomendación Q.144)

c) El nivel máximo admisible para las corrientes perturbadoras (corrientes vocales y ruidos de conmutación) provenientes del extremo más cercano del circuito. En el caso de las corrientes vocales, puede suponerse que este nivel máximo, es por ejemplo, +10 dBm0 en el sentido de transmisión opuesto al de las señales. Las características de los ruidos de conmutación dependen de los sistemas nacionales utilizados;

d) Toda atenuación (equipos de terminación y eventualmente atenuadores) entre el punto de inserción del receptor de señales y el punto en que se supone tienen su origen en el extremo cercano del circuito las corrientes perturbadoras:

e) Un margen de seguridad correspondiente a una reducción apreciable del nivel de las corrientes perturbadoras provenientes del extremo cercano (nivel definido en c)), con relación al nivel mínimo de señal definido en b).

2.2.3 Cuando un receptor de señales de registrador está conectado al circuito, el circuito está cortado del lado de la central y, por tanto, las corrientes perturbadoras provenientes del extremo cercano no afectan al receptor.

2.2.4 Después de la inserción de un transmisor y de un receptor de señales y de los equipos de conmutación deben respetarse las recomendaciones del tomo III del Libro Blanco concernientes a los circuitos internacionales.

Conviene, pues, fijar los límites relativos a las impedancias de entrada y de salida, atenuación de inserción, distorsión de atenuación, distorsión lineal, simetría y diafonía aplicables a los transmisores y receptores de señales de línea; en la Recomendación Q.114 siguiente figuran, a título de ejemplo, especificaciones tipo que responden a esta condición.

RECOMENDACIÓN Q.114

2.3 ESPECIFICACIONES TIPO RELATIVAS A LOS TRANSMISORES Y RECEPTORES DE SEÑALES

2.3.1 Las cláusulas 2.3.2 a 2.3.7 siguientes, relativas a los receptores de señales de línea en la banda (comprendido el amplificador separador o un dispositivo equivalente), sólo se aplican en el caso de estar construido el receptor de señales como un cuadripolo y de ser de 600 ohmios la impedancia nominal de los circuitos.

2.3.2 Impedancias de entrada y de salida

El valor nominal de las impedancias de entrada y de salida del receptor de señales es de 600 ohmios.

Si Z_E y Z_S designan, respectivamente, el valor medido de las impedancias de entrada y de salida del receptor de señales, en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz deberán responder a la condición:

$$\left|\frac{Z_E-600}{Z_E+600}\right| \leqslant 0{,}35 \quad \text{y} \quad \left|\frac{Z_S-600}{Z_S+600}\right| \leqslant 0{,}35$$

Durante las mediciones se cerrarán los terminales libres con resistencias de 600 ohmios, y la tensión aplicada no deberá sobrecargar los equipos.

2.3.3 Atenuación

En 800 Hz, la atenuación compuesta del receptor de señales, medida con un generador y un receptor de resistencia interna igual a 600 ohmios, deberá estar comprendida entre los límites:

$$A \pm 0{,}5 \text{ decibelios}$$

El valor A se fijará de conformidad con el hipsograma del circuito, en función del punto en que el receptor de señales deba insertarse en el circuito.

La medición se hará con un "generador normal" (1 mW) con una impedancia interna igual a una resistencia pura de 600 ohmios y una fuerza electromotriz (f.e.m.) de 2 x 0,775 voltios. La f.e.m. del generador se ajustará para tener en cuenta el nivel relativo en el punto en que el generador está conectado al circuito.

Siendo n el nivel relativo de potencia en la entrada del receptor de señales, la f.e.m. del generador será de:

$$1{,}55 \times 10^{\frac{n}{20}} \text{ voltios, si n se expresa en decibelios.}$$

2.3.4 Distorsión de atenuación

La distorsión de atenuación compuesta del receptor de señales en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz, medida en las condiciones del punto 2.3.3, no deberá exceder de los límites indicados en la figura 1.

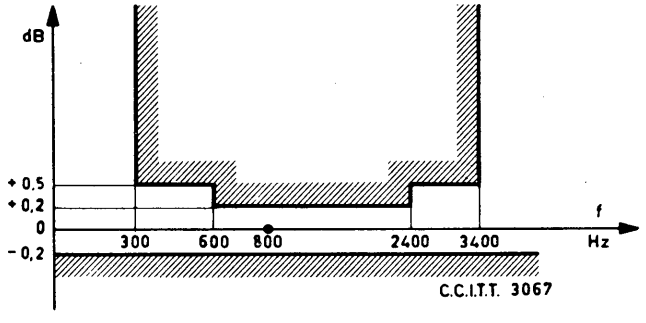


Figura 1

Como los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis pueden utilizarse en ciertos casos en circuitos pertenecientes a sistemas de transmisión en los que la separación de canales sea inferior a 4 kHz, el límite inferior de 300 Hz indicado en la figura podrá reemplazarse por el de 200 Hz para el sistema N.° 5.

2.3.5 Distorsión no lineal

En la banda de frecuencias considerada, la curva representativa de la variación (en función de la potencia) del nivel de salida del receptor de señales, referida al valor nominal de este nivel, debe estar comprendida dentro de los límites indicados en la figura 2.

2.3.6 Simetría

Suponiendo que la admitancia de cada terminal con relación a tierra sea muy reducida, la entrada y la salida del receptor de señales presentarán un grado elevado de simetría con relación a tierra.

La misma cláusula se aplicará al transmisor de señales.

2.3.7 Diafonía entre receptores de señales adyacentes

En la banda de frecuencias considerada, la relación señal/diafonía entre dos receptores de señales adyacentes no deberá ser inferior a 74 dB.

2.3.8 Durante la fase de señalización entre registradores no hay corrientes de conversación. No es, pues, indispensable que los equipos de señalización entre registradores de sistemas provistos de equipo separado para este fin respeten las cláusulas 2.3.2 a 2.3.7, pero de preferencia y con miras a la eficacia de la señalización conviene adoptar cláusulas apropiadas.

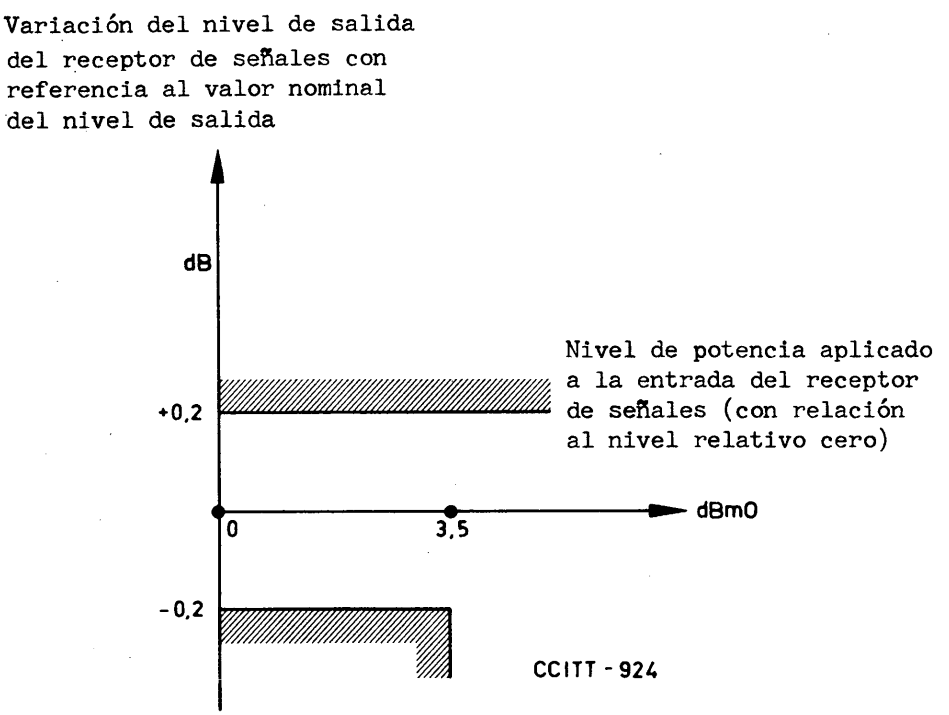


Figura 2 - Límites para la distorsión no lineal debida a la inserción del receptor de señales

CAPÍTULO III

CONTROL DE LOS SUPRESORES DE ECO

RECOMENDACIÓN Q.115

3. CONTROL DE LOS SUPRESORES DE ECO

a) En el equipo de conmutación conviene tomar disposiciones para impedir que la acción de los supresores de eco perturbe la señalización simultánea hacia adelante y hacia atrás por los circuitos de conversación. Cabe, a este efecto:

i) situar los supresores de eco en el lado "conmutación" del equipo de señalización;

ii) impedir, mientras dura la señalización, el funcionamiento de los supresores de eco situados en el lado "línea" del equipo de señalización mediante una orden apropiada dada por el equipo de señalización al supresor de eco.

b) En el equipo del sistema N.° 6 deben tomarse disposiciones para evitar que la acción del supresor de eco perturbe las pruebas de continuidad del circuito de conversación.

c) Conviene, asimismo, tomar disposiciones para desconectar en un centro de tránsito los semisupresores de eco de salida y de llegada, durante una conferencia, en caso de que estos semisupresores de eco estén presentes en los dos circuitos conectados en tándem.

La desconexión de los supresores de eco no se efectuará cuando en los dos circuitos conectados en tándem:

i) exista solamente un semisupresor de eco de llegada o un semisupresor de eco de salida;

ii) exista solamente un supresor de eco completo de llegada o un supresor de eco completo de salida;

iii) exista solamente un semisupresor de eco en un circuito y un supresor de eco completo en el otro circuito.

CAPÍTULO IV

CONDICIONES ANORMALES

RECOMENDACIÓN Q.116

4.1 INDICACIONES DADAS A LA OPERADORA DE SALIDA O AL ABONADO SOLICITANTE EN CASO DE ANOMALÍAS

Por regla general, cuando se ha comprobado la existencia de una condición anormal en el establecimiento de una comunicación, la operadora de salida en explotación semiautomática y el abonado solicitante en explotación automática, deben recibir una señal que les indique que es necesario hacer otro nuevo intento para establecer la comunicación, o adoptar cualquier otra medida apropiada.

Las señales recibidas en el centro de origen en caso de condiciones anormales de establecimiento de una comunicación se indican de manera detallada en los cuadros de especificaciones de los sistemas de señalización. Cada administración definirá cómo deben traducirse esas señales en indicaciones apropiadas para la operadora de salida o para el abonado solicitante.

RECOMENDACIÓN Q.117

4.2 ALARMAS DADAS AL PERSONAL TÉCNICO Y MEDIDAS QUE HAN DE TOMARSE EN CASO DE AVERÍA

4.2.1 En general, cuando se compruebe la existencia de una condición anormal que pueda obedecer a una avería, se debe dar una alarma que indique esa condición, y efectuar, si es posible, cualquier otra operación que evite la inmovilización inútil de un circuito y facilite la localización de la avería.

4.2.2 Se preverán las alarmas e indicaciones de averías habituales en caso de ruptura de fusibles o de bobinas térmicas, de avería del equipo de señalización, de falta de corriente de alimentación, de avería del equipo común de control, etc. según las especificaciones particulares de cada administración.

4.2.3 Deberá ser posible indicar la ocupación de los distintos órganos del equipo: equipo de circuito de línea, circuito de conexión, equipo de llamada de operadoras, selectores, registradores, etc., por medio de una lamparita colocada cerca de cada uno de ellos o por otros medios adecuados que puedan existir, por ejemplo, en las centrales controladas por programa.

4.2.4 Deberán tomarse las medidas necesarias para seguir la progresión de cada llamada, en particular, la recepción y la transmisión de cifras o señales sucesivas de numeración. A este respecto, cada administración precisará, habida cuenta de la práctica que siga generalmente, el detalle de las disposiciones que desee adoptar.

RECOMENDACIÓN Q.118

4.3 CONDICIONES ESPECIALES DE LIBERACIÓN

4.3.1 No recepción en el centro de origen de una señal de respuesta después de la recepción de una señal o información de número recibido (sistemas N.° 4, N.° 5 bis y N.° R2) o de una señal de dirección completa (sistema N.° 6), o después de la transmisión de la señal ST (sistema N.° 5)

Se recomienda que en la red nacional del país de origen o en el centro internacional de origen se adopten las disposiciones necesarias para liberar la conexión cuando no se reciba una señal de respuesta entre 2 y 4 minutos después de que se sepa o haya motivos para suponer que se ha obtenido la línea del abonado solicitado.

Si una administración adopta un lapso de tiempo más corto para esta liberación forzosa, se corre el riesgo de que se libere prematuramente una conexión internacional en el caso de llamadas en las que no se reciba señal de respuesta. Si se rebasa el plazo máximo de 4 minutos, ello constituye evidentemente una inmovilización inútil del circuito internacional.

4.3.2 Tardanza en colgar del solicitante en servicio automático (disposiciones que han de adoptarse en el país de origen)

En explotación automática, convendrá adoptar las medidas necesarias para liberar la conexión internacional e interrumpir la tasación si el abonado solicitante no cuelga un minuto o dos después de la recepción de la señal de colgar*). La liberación de la conexión internacional se hará de preferencia a partir del punto en que se efectúe la tasación del solicitante.

*) En algunas redes nacionales pueden no adoptarse estas medidas de liberación.

4.3.3 No recepción en el centro de llegada de una señal de fin después de la transmisión de la señal de colgar*)

Cuando la transmisión de la señal que indique que ha colgado el solicitado no vaya seguida al cabo de 2 ó 3 minutos de la recepción de una señal de fin, el centro internacional de destino tomará en los equipos de los circuitos de entrada las disposiciones necesarias para liberar la parte nacional de la comunicación (si no se ha tomado ya una disposición análoga en la red nacional del país de destino). De este modo se evitará que, en caso de interrupción de la línea o de avería en los equipos, los circuitos nacionales del país de destino y la línea del abonado solicitado queden bloqueados indefinidamente.

4.4 INDICACIÓN DE CONDICIONES DE CONGESTIÓN EN UN CENTRO DE TRÁNSITO

En caso de congestión en un centro de tránsito, deberá procederse como sigue:

4.4.1 Se transmitirá en retorno la señal de ocupado, u otra señal equivalente, para indicar que hay congestión en el equipo del centro o que no hay circuitos de salida libres. La transmisión en retorno de esta señal deberá hacerse dentro de los periodos especificados.

En explotación semiautomática y automática, la recepción por el centro de origen de la señal de ocupado dará lugar a la transmisión de una señal de fin destinada a liberar la conexión internacional y constituirá una indicación apropiada para el abonado solicitante o para la operadora, a menos que se haga automáticamente una nueva tentativa.

4.4.2 En el caso, además, de un centro de tránsito al que llegue un circuito equipado para el sistema de señalización N.° 4 será conveniente que una máquina parlante indique a la operadora de salida el lugar en que se ha producido la congestión.

En estos casos, la señal de ocupado y la indicación verbal de la máquina parlante se utilizarán en el centro de origen según las disposiciones que la administración de ese país considere más adecuadas.

---

*) En la red norteamericana, el tiempo de espera correspondiente es de 13 a 32 segundos.

PARTE VIII

RECOMENDACIÓN Q.119

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 3

El sistema N.° 3 del C.C.I.T.T., estudiado entre 1946 y 1949, se ensayó entre 1949 y 1954 y fue normalizado por el C.C.I.F. en ese último año con el nombre de "sistema de una frecuencia". Las especificaciones detalladas de este sistema se elaboraron en 1955 y han sido objeto de ligeras modificaciones en las revisiones efectuadas en 1956 y 1960. El estudio del sistema, aplicable a la explotación semiautomática y automática, no ha pasado de la fase de la explotación en tráfico terminal. En el continente europeo sólo se utiliza en estas condiciones de explotación y precisamente por esto el C.C.I.T.T. ha decidido en 1964 que no se emplee en principio en nuevas relaciones.

El sistema utiliza la frecuencia de 2280 Hz para la transmisión de señales de línea y de señales de registrador y prevé únicamente el empleo de circuitos unidireccionales.

La descripción de las especificaciones del sistema N.° 3 figura en la parte quinta del tomo VI del Libro Rojo (Nueva Delhi, 1960); en el capítulo V (páginas 116 a 125) de dicho Libro Rojo se encuentran las cláusulas que le conciernen especialmente (Recomendaciones Q.76 a Q.79).

No obstante, en cumplimiento de la decisión adoptada por la III Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. (Ginebra, 1964) el punto 5.2.3 (eficacia del circuito de seguridad) (página 117 del tomo VI del Libro Rojo)debe modificarse agregando entre el primer y el segundo párrafo lo siguiente:

"Para protegerse contra la imitación de señales por las corrientes vocales, se recomienda la sintonización del circuito de seguridad.

Para garantizar el funcionamiento correcto del receptor de señales en presencia de ruido de baja frecuencia, es conveniente atenuar la respuesta del circuito de seguridad en las bajas frecuencias, y que su sensibilidad en 200 Hz sea como mínimo 10 dB inferior a su sensibilidad en 1000 Hz."

PARTE IX

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 4

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.120

1. DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

1.1 Señal de toma (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida al comienzo de la llamada con objeto de que el circuito internacional pase a la posición de trabajo en el extremo de llegada.

La señal de toma puede comprender igualmente una función de conmutación; a estos efectos, se dispone de dos tipos diferentes de señales de toma, a saber:

a) La señal de toma terminal, que puede utilizarse para tomar en el centro internacional de destino un equipo consagrado únicamente a dirigir la llamada hacia la red nacional del país de destino;

b) La señal de toma de tránsito que puede servir para tomar en el centro situado en el extremo de llegada del circuito internacional un equipo destinado únicamente a dirigir la llamada hacia otro centro internacional.

1.2 Señal de invitación a marcar (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida desde el extremo de llegada de un circuito internacional como consecuencia de la recepción de una señal de toma, para indicar que se han establecido las condiciones necesarias para recibir las señales de numeración.

En el sistema de señalización N.º 4 se dispone de dos tipos diferentes de señales de invitación a marcar:

Definición de las señales

a) La señal de invitación a marcar terminal, que invita a transmitir la cifra de idioma*) (o la cifra de discriminación*)), seguida del número nacional (significativo)*);

b) La señal de invitación a marcar de tránsito, que invita a transmitir (comenzando por la primera cifra del distintivo de país*)) las señales de numeración estrictamente necesarias para asegurar el encaminamiento de la llamada, en un centro internacional de tránsito, hacia el centro internacional de llegada o hacia otro centro internacional de tránsito.

1.3 Señal de numeración (transmitida hacia adelante)

Señal que transmite la información selectiva necesaria para el encaminamiento de la llamada en la dirección deseada. Se transmite siempre una serie de señales de numeración.

1.4 Señal de fin de numeración denominada también "código 15" en el sistema N.° 4 (transmitida hacia adelante)

Esta señal, que tiene la forma de una señal de numeración, se transmite desde el centro internacional de origen para indicar que no hay más señales de numeración que transmitir por la línea. En el servicio semiautomático se transmite siempre esta señal. En el servicio automático, puede transmitirse, por ejemplo, cuando el centro internacional de origen sabe que no hay más cifras que transmitir.

1.5 Señal de número recibido (transmitida hacia atrás)

1.5.1 Señal transmitida hacia el centro internacional de origen por el centro internacional de destino cuando el registrador de llegada de ese centro ha comprobado que se han recibido todas las cifras necesarias para el encaminamiento de la llamada hasta el abonado solicitado.

Función de la señal

1.5.2 En explotación semiautomática, la señal de número recibido sirve para indicar a la operadora de salida que se han llevado a cabo todas las operaciones internacionales de selección.

---

*) Para las definiciones véanse las Recomendaciones E.160 (Q.10) y Q.104.

Definición de las señales

1.5.3 En explotación automática, la señal de número recibido es indispensable para indicar al registrador de salida del centro internacional de origen que puede liberarse, y para provocar en ese centro el paso del circuito a la posición de conversación. Por lo tanto, conviene que la transmisión de esa señal se haga lo antes posible.

Generación de la señal

1.5.4 En explotación semiautomática, el registrador de llegada (o un órgano auxiliar) transmite hacia atrás la señal de número recibido al recibirse la señal de fin de numeración.

1.5.5 En explotación automática, el registrador de llegada (o un órgano auxiliar) comprueba si se han recibido*) todas las cifras de un número nacional (significativo)**):

1.5.5.1 Por la recepción de la señal de fin de numeración, o

1.5.5.2 a) En los países en que el número nacional (significativo)*) comprende siempre el mismo número de cifras, mediante la verificación del número de cifras recibidas, o

b) En los demás países:

i) Por la recepción del número máximo de cifras utilizado en el plan de numeración del país, o

ii) Analizando las primeras cifras del número nacional (significativo)***) a fin de determinar el número de cifras del abonado perteneciente a una determinada zona de numeración nacional, o

iii) Utilizando una señal nacional de fin de selección o una señal nacional "eléctrica" de confirmación de llamada, o

---

*) Véanse las definiciones de la Recomendación E.160 (Q.10).

**) Véase la Recomendación Q.180 para el interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5 y la Recomendación Q.232 para el interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5 bis.

***) Véanse en la Recomendación Q.27 las medidas que deben adoptarse para que la transmisión de las señales nacionales o internacionales de respuesta sea lo más rápida posible.

iv) En casos excepcionales, comprobando que no se recibe ningún nuevo dato durante los 4 a 10 segundos (4 a 6 segundos si se trata de nuevos equipos) siguientes a la recepción de la última cifra; en este caso, debe impedirse la retransmisión hacia la red nacional de la última cifra recibida hasta finalizar el periodo de espera que provoca la transmisión por el circuito internacional de la señal de número recibido; de ese modo se tiene la seguridad de no recibir ninguna señal de respuesta nacional antes de que se haya transmitido la señal de número recibido.

1.6 Señal de ocupado (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen con objeto de indicar que la línea está ocupada en la dirección deseada o que el abonado solicitado comunica. Las condiciones de empleo de esa señal son las siguientes:

a) Su transmisión por un centro internacional de tránsito es obligatoria para indicar que hay congestión en ese centro o en las arterias de salida que haya que utilizar.

b) Su transmisión por un centro internacional de destino es obligatoria si hay congestión en ese centro o en su salida inmediata, pero es facultativa si la congestión existe más allá de ese centro (congestión en un punto de la red nacional del país de destino u ocupación de la línea del abonado solicitado). La transmisión de esta señal es facultativa porque las redes nacionales de varios países no permiten su envío.

Observación.- La recepción en el centro de origen de la señal de ocupado tendrá por efecto:

- proporcionar la indicación adecuada de ocupado a la operadora de salida o al abonado solicitante, y

- en explotación automática (salvo disposiciones especiales en contrario, por ejemplo, para la vigilancia de los circuitos), provocar el envío por el centro de origen de una señal de fin, con objeto de liberar la conexión internacional.

1.7 Señal de respuesta (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen para indicar que el solicitado ha contestado a la llamada*).

En servicio semiautomático, esta señal tiene por efecto hacer funcionar la supervisión.

---

*) Véanse en la Recomendación Q.27 las medidas que deben adoptarse para que la transmisión de las señales nacionales o internacionales de respuesta sea lo más rápida posible.

Definición de las señales

En explotación automática, se utiliza para provocar:

- el comienzo de la tasación del abonado solicitante, y

- el comienzo del cómputo de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales.

1.8 Señal de colgar (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen para indicar que ha colgado el abonado solicitado. En servicio semiautomático, esta señal pone en funcionamiento la supervisión; no debe provocar en el centro internacional de origen el corte permanente del circuito de conferencia.

En explotación automática, convendrá tomar medidas para liberar la conexión internacional e interrumpir la tasación y el cómputo de la duración de conferencia cuando el abonado solicitante no haya colgado uno o dos minutos después de la recepción de la señal de colgar. La liberación de la conexión internacional se efectuará, de preferencia, en el punto en que se haga la tasación del solicitante.

Observaciones relativas a las señales de respuesta y de colgar

1.8.1 Observación 1.- La sucesión de señales de respuesta y de colgar que se transmitirán si el solicitado pulsa varias veces el gancho conmutador de su aparato, no permitirá en ocasiones seguir la cadencia del movimiento de ese gancho conmutador; sin embargo, la posición final del gancho debe ser siempre perfectamente clara:

- en explotación semiautomática, para la operadora internacional de salida,

- en explotación automática, para el equipo internacional de salida.

1.8.2 Observación 2.- El "solicitado" mencionado en la definición de la señal de respuesta y en la de la señal de colgar puede ser:

- el propio abonado solicitado, o

- una operadora del servicio semiautomático que asegure en su país el establecimiento de la comunicación, y que envíe una señal de respuesta en contestación a una llamada.

1.8.3 Observación 3.- A continuación se describen en detalle las condiciones en que se transmiten las señales de respuesta y de colgar en los diversos casos que pueden presentarse.

Definición de las señales

A. Comunicaciones en las que la operadora internacional de salida obtiene automáticamente, por selección, al abonado solicitado

Se transmiten las señales de respuesta y de colgar cada vez que responde o cuelga el abonado solicitado.

B. Comunicaciones en las que la operadora internacional de salida no obtiene automáticamente al abonado solicitado

a) Intervención en el país de destino de una sola operadora cuya posición no retransmite la supervisión.- (Esta operadora puede ser de llegada o de tráfico diferido, o una operadora de una central nacional manual obtenida automáticamente desde el centro internacional de origen.)

Se transmite la señal de respuesta al entrar en línea la operadora.

Se transmite la señal de colgar sólo cuando la operadora libera la conexión.

b) Intervención en el país de destino de una sola operadora cuya posición asegura la retransmisión de la supervisión.- (La operadora en cuestión es la misma que la del caso a) precedente.)

(El paso de la supervisión puede asegurarse:

- mediante cordones, en cuyo caso la operadora de llegada interviene para cortar la conexión al final de la conferencia;

- por posiciones sin cordón, en las cuales la conexión queda automáticamente liberada sin intervención de la operadora al colgar el abonado solicitado y dar la operadora de salida la señal de fin.)

Se transmite la señal de respuesta al entrar en línea la operadora.

Se transmite una señal de colgar en el momento en que la operadora se retira del circuito, lo que puede ocurrir, por ejemplo, cuando ésta percibe la señal de llamada y no aguarda a que haya contestado el abonado solicitado.

Se envía una segunda señal de respuesta cuando contesta el abonado solicitado o cuando la operadora de llegada interviene nuevamente en la conexión.

Se envía igualmente la señal de colgar cuando el abonado solicitado cuelga o cuando la operadora de llegada, en virtud de una falsa maniobra, corta la conexión antes de que haya colgado el abonado solicitado.

Se sobreentiende que no debe enviarse dos veces consecutivas una misma señal (de respuesta o de colgar).

c) Intervención en el país de destino de dos operadoras:

- una operadora de llegada o de tráfico diferido del centro internacional, y

- una operadora de una central nacional manual.

c.1) En el centro internacional, la posición de operadora no retransmite la supervisión. Las señales de respuesta y de colgar se envían en las mismas condiciones que en el caso a).

c.2) La posición de operadora internacional asegura normalmente el paso de la supervisión; en este caso, conviene establecer una distinción entre las dos posibilidades siguientes:

c.2.1) Toda la cadena nacional, incluidas las posiciones de operadoras, puede transmitir la supervisión a partir del abonado solicitado; las condiciones de funcionamiento pueden ser entonces idénticas a las del caso b). La intervención de una operadora provoca el envío de la señal de respuesta y su retirada, el de la señal de colgar; al descolgar el abonado solicitado su aparato se produce una señal de respuesta, y al colgar, una señal de colgar. La señal de colgar se envía asimismo cuando una falsa maniobra de una operadora provoca la desconexión antes de que cuelgue su aparato el abonado solicitado.

c.2.2) La cadena nacional no puede transmitir la supervisión a partir del abonado solicitado, en tal caso, ésta se efectúa desde el punto en que cesa de retransmitirse.

*
* *

En los tres casos a), b) y c) precedentes, se recomienda que se dé a la operadora de llegada o de tráfico diferido la posibilidad de llamar la atención de la operadora de salida mediante el envío de una serie de señales de colgar y de respuesta, por ejemplo, manipulando una clavija especial.

Si en servicio automático han debido tomarse las medidas descritas en el punto C a continuación, es inevitable que no pueda asegurarse en servicio semiautomático una supervisión totalmente correcta ni garantizarse la sucesión de las señales de respuesta y de colgar antes mencionada.

C. Comunicaciones en explotación automática

Cuando no sea posible impedir el acceso directo de un abonado a una posición de operadora del país de destino, es imprescindible, si se quieren evitar errores de tasación, que no se dé la señal de respuesta en el momento en que responda esa operadora. Deben tomarse medidas para que la señal de respuesta se envíe sólo al contestar el abonado o el servicio especial de pago solicitado. La señal de respuesta se enviará:

- bajo la responsabilidad de una operadora por medio de una clavija, o

- automáticamente, merced a la retransmisión directa de la supervisión.

1.9 Señal de fin (transmitida hacia adelante)

1.9.1 Señal transmitida hacia adelante al final de una comunicación:

a) En explotación semiautomática, cuando la operadora del centro internacional de salida retira su clavija del jack o lleva a cabo una operación equivalente;

b) En explotación automática, cuando el abonado solicitante cuelga o realiza una operación equivalente (caso de una instalación de abonado con aparatos supletorios).

Esa señal se envía también en explotación automática inmediatamente después de la recepción por el centro internacional de origen de una señal de ocupado, así como en el caso de liberación forzosa de la conexión, mencionado en los puntos 4.3.1 y 4.3.2 de la Recomendación Q.118 y en la Recomendación Q.131.

En explotación semiautomática, puede producirse la liberación forzosa en las condiciones expuestas en el punto 4.3.1 de la Recomendación Q.118.

1.9.2 Al cesar la señal de fin, deberán quedar liberados todos los órganos de conmutación de los centros internacionales de origen, de destino y de tránsito que intervengan en la comunicación. (Es conveniente indicar que la señal de fin debe ser, por consiguiente, reconocida en un centro internacional de tránsito.) Sin embargo, cada circuito internacional seguirá protegido contra una toma ulterior en tanto no se haya recibido la señal de liberación de seguridad en el extremo correspondiente de llegada del circuito internacional.

1.9.3 Los centros de tránsito tomarán las siguientes medidas en el momento de la desconexión:

a) No cortarán la vía de IDA hasta que cese totalmente la señal de fin;

b) Cortarán lo antes posible la vía de RETORNO, una vez identificada la señal de fin;

c) Cuando se haya tomado un circuito de salida pero no se haya efectuado aún el paso a la posición de conversación, se repetirá y retransmitirá por el circuito de salida ya tomado toda señal de fin recibida en el momento de establecerse la comunicación.

1.10 Señal de liberación de seguridad (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia atrás en respuesta a la señal de fin, para indicar que esta última ha cumplido totalmente su cometido y ha provocado la liberación de los equipos de conmutación situados en el extremo de llegada de un circuito internacional. Sirve para proteger el circuito internacional contra cualquier toma ulterior hasta la terminación, en el extremo de llegada, de las operaciones de desconexión desencadenadas por la recepción de la señal de fin.

1.11 Señal de bloqueo (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el extremo de salida del circuito para señalar, cuando se desee, que el extremo de salida del circuito internacional está ocupado.

El equipo de señalización situado en el extremo de salida de un circuito internacional estaría concebido de modo que al recibir una señal de bloqueo estando libre el circuito, dé la señal de ocupado a las operadoras o a los equipos automáticos que, de otro modo, tendrían acceso al circuito.

1.12 Señal de intervención (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida hacia el centro internacional de destino cuando la operadora de salida del centro internacional de origen desea ayuda de una operadora de dicho centro internacional de destino.

Esta señal sirve normalmente para provocar la intervención de una operadora auxiliar*) en el caso de una comunicación establecida automáticamente en ese centro. En caso de que la comunicación se establezca en el centro internacional de destino a través de una operadora (de llegada o de tráfico diferido), la señal provoca la nueva intervención de ésta.

---

*) Véase la definición de operadora auxiliar en el punto 1.1.6 de la Recomendación Q.101.

1.13 Diagramas demostrativos del orden de sucesión de las señales

En los Cuadros 1 y 2 del Anexo 1 de la presente parte IX se representa el orden de sucesión de las señales en explotación telefónica semiautomática y automática.

En los cuadros del Anexo 2 se describen las operaciones correspondientes a las diferentes condiciones normales o anormales de establecimiento de una comunicación.

CAPÍTULO II

CÓDIGO DE SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.121

2. CÓDIGO DE SEÑALES

2.1 Consideraciones generales

Las señales del sistema N.º 4 comprenden:

- las señales denominadas "señales de línea" que sirven para asegurar las funciones llamadas "de supervisión", y

- las señales utilizadas para transmitir la numeración: señales de código binario y sus señales de acuse de recibo.

2.2 Funcionamiento en tránsito

En la explotación en tránsito, el equipo de línea del centro de tránsito debe tener en cuenta esta situación de tránsito. Esto facilitará en particular la recepción paralela de la señal de fin en los centros internacionales de tránsito y en el centro internacional de destino (véase el punto 1.9 de la Recomendación Q.120).

2.3 Señales de línea

2.3.1 Código de señales de línea

El código de señales de línea figura en el Cuadro 1.

La existencia de dos frecuencias de señalización permite constituir en este código un elemento de señal característica compuesta en el que se transmiten simultáneamente las dos frecuencias, y que puede utilizarse como elemento de señal preparatorio (llamado prefijo) que precede a un elemento de señal de mando (llamado sufijo) de una sola frecuencia.

El elemento de señal prefijo compuesto está mucho menos expuesto a imitación por las corrientes vocales que un elemento de señal de idéntica duración de una sola frecuencia y sirve, por consiguiente, para preparar o sensibilizar un circuito de conmutación para la recepción del elemento sufijo que le sigue. El elemento de señal prefijo sirve también

para iniciar el corte de la línea en el lado recepción a fin de impedir el paso del resto de la señal más allá de la sección en la que está previsto que actúe.

Los símbolos utilizados en el Cuadro 1 tienen la significación siguiente:

Elemento prefijo

P elemento de señal constituido por las dos frecuencias x e y asociadas

Elementos de mando o "sufijos"

X elemento de señal corto de una sola frecuencia x

Y elemento de señal corto de una sola frecuencia y

XX elemento de señal largo de una sola frecuencia x

YY elemento de señal largo de una sola frecuencia y.

Cuadro 1

Código de señales del sistema N.° 4

N.° de la lista	Nombre de la señal	Código
(Véase la Rec. Q.120)	SEÑALES HACIA ADELANTE	
1	a) Toma terminal	PX
	b) Toma de tránsito internacional	PY
3	Señales de numeración	Código binario (Véase el Cuadro 2)
4	Señal de fin de numeración	
9	Señal de fin	PXX
12	Señal de intervención	PYY
	SEÑALES HACIA ATRÁS	
2	Invitación a marcar: a) terminal	X
	Invitación a marcar: b) de tránsito internacional	Y
5	Número recibido	P
6	Ocupado	PX
7	Respuesta del solicitado	PY

Cuadro 1 (cont.)

N.º de la lista	Nombre de la señal	Código
8	Señal de colgar el solicitado	PX
10	Liberación de seguridad	PYY
11	Bloqueo*)	PX
-	(Desbloqueo) = utilización de la señal 10	PYY

*) Además del bloqueo provocado por la recepción de la señal de bloqueo en el extremo de salida del circuito, los equipos de salida del circuito deben estar concebidos de modo que se produzca una situación temporal de "circuito ocupado" en dicho extremo de salida desde la recepción en un circuito libre de una u otra de las frecuencias X o Y, o de ambas frecuencias. Esta situación se mantendrá mientras se reciban esa o esas frecuencias. En las consignas de mantenencia para los agentes se estipula que tal ocupación del circuito debe ser lo más breve posible y en cualquier caso inferior a 5 minutos.

2.3.2 Duración de la transmisión de los elementos de señales de línea

Los elementos de cada una de las señales de frecuencias vocales transmitidas en línea que figuran en el Cuadro 1 deben tener la siguiente duración:

P	150 $\pm$ 30 ms
X e Y	100 $\pm$ 20 ms
XX e YY	350 $\pm$ 70 ms

(Las duraciones de los elementos de señales P, X e Y, XX e YY son múltiplos de un impulso de una duración de 50 ms, definido con una tolerancia de $\pm$ 10 ms.)

Toda señal cuya transmisión haya comenzado deberá transmitirse completamente. Si hay que transmitir sucesivamente dos señales en la misma dirección, tendrá que mediar entre ambas un intervalo de silencio. La duración de este intervalo no deberá ser inferior a 100 milisegundos, ni tampoco demasiado larga, para no retrasar indebidamente la señalización.

Este intervalo de 100 ms se observará asimismo entre el envío de una señal de numeración (incluida una señal de acuse de recibo), y una señal de línea ulterior.

La transmisión por un centro de llegada o de tránsito de la señal de invitación a marcar o de la señal de ocupado, no se hará hasta 50 ms

después de terminada la recepción de la señal de toma correspondiente. Este retraso se justifica normalmente por el funcionamiento de los equipos (tiempo de funcionamiento de los relés y tiempo de exploración del registrador).

No se preverá sistemáticamente en la transmisión un intervalo de silencio entre el elemento prefijo y el elemento sufijo de una señal; sin embargo, cuando exista tal intervalo, su duración en la transmisión no excederá de 5 ms.

En la transmisión del elemento prefijo P, cabe que las dos frecuencias no se transmitan simultáneamente. En este caso, el intervalo de tiempo que puede transcurrir entre la emisión de cada una de las frecuencias no debe ser superior a 1 ms. Además, si el elemento sufijo no sigue inmediatamente al elemento prefijo, sino que va precedido de un breve intervalo de silencio, según se ha explicado en el párrafo anterior, el intervalo de tiempo entre los instantes en que cese la transmisión de cada una de las dos frecuencias componentes no deberá exceder de 1 ms.

2.3.3 Tiempo de identificación*) de los elementos de señales de línea en la recepción

A la salida del receptor de señales, la duración de los elementos de señales de corriente continua correspondientes a las señales de línea se define en función de la duración de la transmisión de las señales de frecuencias vocales y de la alteración de duración (distorsión) debida a la línea y al receptor de señales.

Esta alteración de duración global, debida tanto a la línea como al receptor de señales, se considera igual a 10 ms como máximo para el elemento de señal prefijo, y a 15 ms para los elementos de señales sufijos. (La alteración de la duración de los elementos sufijos puede ser superior a la del elemento prefijo, no sólo porque incluye la alteración del impulso constituido por la frecuencia aislada que se transmite para el elemento sufijo, sino también porque depende del momento en que cese la otra frecuencia que servía para constituir el elemento prefijo.)

Los equipos de conmutación de llegada sólo deben identificar una señal cierto tiempo después ("tiempo de identificación") de que se haya empezado a recibir la señal de corriente continua, a fin de disminuir el riesgo de identificación intempestiva de señales falsas y de discriminar elementos de señales de longitud diferente.

La duración de los tiempos de identificación de los elementos de señales de línea será:

---

*) Véase más adelante, en el punto 2.5, la definición del tiempo de identificación.

P 80 ± 20 ms
X e Y 40 ± 10 ms
XX e YY : 200 ± 40 ms

Los equipos de conmutación de llegada deben poder identificar correctamente una señal cuando entre la parte prefijo y la parte sufijo de esa señal exista un periodo de silencio de una duración inferior o igual a 15 ms.

2.4 Señales de numeración

2.4.1 Código binario de señales de numeración

El código de señales de numeración figura en el Cuadro 2. Se trata de un código binario de cuatro elementos, separados por un corto intervalo de silencio s, cada uno de los cuales consiste en la transmisión de una u otra de las frecuencias de señalización.

Los símbolos utilizados en el Cuadro 2 y en la figura 2 tienen la siguiente significación:

x elemento corto de una sola frecuencia x
y elemento corto de una sola frecuencia y

Cuadro 2

Señales del código binario del sistema N.° 4

Señal	Combinación				
	Número	Elemento			
		1	2	3	4
Cifra 1	1	y	y	y	x
" 2	2	y	y	x	y
" 3	3	y	y	x	x
" 4	4	y	x	y	y
" 5	5	y	x	y	x
" 6	6	y	x	x	y
" 7	7	y	x	x	x
" 8	8	x	y	y	y
" 9	9	x	y	y	x
" 0	10	x	y	x	y
Llamada operadora de código 11	11	x	y	x	x
Llamada operadora de código 12	12	x	x	y	y

Cuadro 2 (cont.)

Señal	Combinación				
	Número	Elemento			
		1	2	3	4
Señal disponible (salvo en el caso previsto en 1.4.2.3 de Q.104	13	x	x	y	x
Señal disponible	14	x	x	x	y
Fin de numeración	15	x	x	x	x
Señal disponible	16	y	y	y	y

La correspondencia entre las cifras que se han de transmitir y las distintas combinaciones del código binario se efectúa asignando a la presencia de un elemento x el valor 8, 4, 2 ó 1, según que este elemento x constituya el 1.°, el 2.°, el 3.° o el 4.° elemento de la señal de numeración.

2.4.2 Duración de la transmisión de los elementos de señales x e y

La duración de la transmisión en línea como señales de frecuencia vocal de los elementos x e y debe ser de:

35 ± 7 ms.

La duración en la transmisión del periodo de silencio s entre elementos de señales de una misma cifra debe tener el mismo valor de 35 ± 7 ms.

(La duración máxima de los elementos de señales y de los intervalos de silencio no es un factor crítico para la concepción del sistema, pero se ha especificado para que la velocidad de señalización no sea anormalmente lenta.)

2.4.3 Tiempo de identificación*) de los elementos x, y o s en la recepción

El tiempo de identificación por los equipos de conmutación de llegada:

a) de los elementos de señales x e y de corriente continua,

b) de los intervalos de silencio s

que se reciben a la salida del receptor de señales debe ser de: 10 ± 5 ms.

---

*) Véase en el punto 2.5 d) la definición del tiempo de identificación.

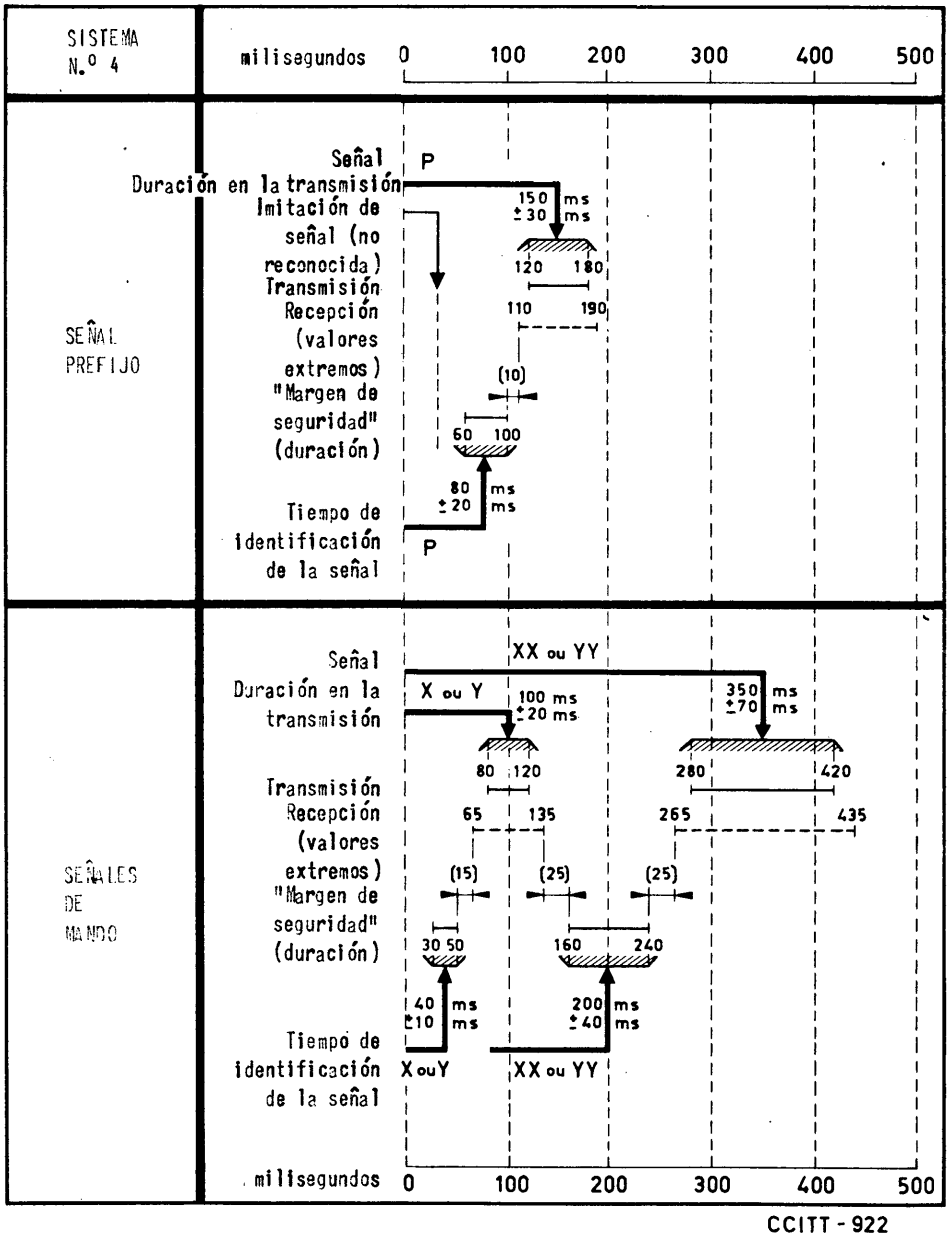


Figura 1.- Duración de los elementos de señales de línea

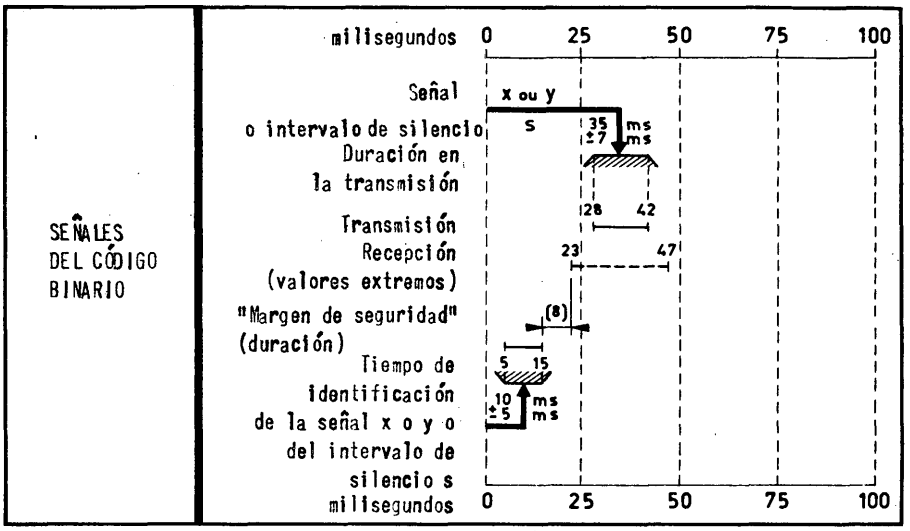


Figura 2.- Duración de los elementos de señales del código binario

Leyendas de las figuras 1 y 2

Diagramas de los tiempos para la señalización

En los diagramas de las figuras 1 y 2 se indican, para los elementos de señales de línea (figura 1) y para los elementos x e y de señales empleadas para la numeración (figura 2):

- la duración en la transmisión (transmisión en frecuencias vocales por la línea);
- la duración en la recepción (recepción en corriente continua a la salida del receptor de señales);
- los "márgenes de seguridad" previstos para tener en cuenta desajustes de los equipos, etc.;
- el tiempo de identificación (que comprende un umbral de funcionamiento) de los equipos de conmutación en la recepción; este umbral está definido por dos límites de duración: un límite inferior t y un límite superior T. El equipo de conmutación no debe identificar un elemento de señal antes de t, pero sí tiene que haberlo identificado al término de T.

2.4.4 Señales de acuse de recibo

Los centros internacionales de destino y de tránsito enviarán al centro internacional de origen una señal de acuse de recibo tan pronto como haya terminado la recepción del cuarto elemento de una señal de numeración.

El centro internacional de origen transmitirá una señal de numeración únicamente cuando reciba la señal de acuse de recibo en el extremo de llegada del circuito internacional de la señal de numeración precedente. Sin embargo, para que esta manera de proceder no retrase la transmisión de las señales de numeración, esta transmisión podrá comenzar tan pronto como se haya identificado el elemento de señal de acuse de recibo.

Se prevén dos tipos de señales de acuse de recibo, uno constituido por el elemento de señal x definido anteriormente, y el otro por el elemento de señal y, definido asimismo precedentemente.

La señal de acuse de recibo x tiene dos significados:

- después de la recepción por el registrador de origen de una señal terminal de invitación a marcar, significa: "cifra recibida - transmítase la cifra siguiente";

- después de una señal de invitación a marcar de tránsito, y antes de que se reciba una señal de invitación a marcar terminal significa: "cifra recibida - cesen la transmisión de cifras".

La señal de acuse de recibo y sólo tiene una significación valedera después de la recepción de una señal de invitación a marcar de tránsito: "cifra recibida - transmítase la cifra siguiente".

2.5 Diagramas de los tiempos para la señalización

En los diagramas de las figuras 1 y 2 se indican, para los elementos de señales de línea (figura 1) y para los elementos x e y de señales empleadas para la numeración (figura 2).

a) la duración en la transmisión (transmisión en frecuencias vocales por la línea);

b) la duración en la recepción (recepción en corriente continua a la salida del receptor de señales);

c) los "márgenes de seguridad" previstos para tener en cuenta desajustes de los equipos, etc.;

d) el tiempo de identificación de los equipos de conmutación en la recepción. Este implica un margen de funcionamiento definido por dos límites: un límite inferior t y un límite superior T. El equipo de

conmutación no debe identificar un elemento de señal antes de t, pero sí tiene que haberlo identificado al término de T.

2.6 Observación general sobre el funcionamiento de los equipos de señalización y de conmutación

Se sobreentiende que las tolerancias definidas en los puntos 2.3 y 2.4 precedentes en lo que respecta a la duración de las señales en la transmisión y a sus tiempos de identificación deben observarse rigurosamente en todo momento y, en particular, cualesquiera que sean las variaciones de tensión de las fuentes de alimentación que puedan producirse en servicio.

CAPÍTULO III

TRANSMISOR DE SEÑALES Y RECEPTOR DE SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.122

3.1 TRANSMISOR DE SEÑALES*)

3.1.1 Frecuencias de señalización

Las frecuencias de señalización serán de:

2040 ± 6 Hz (frecuencia x) y de
2400 ± 6 Hz (frecuencia y),

aplicadas aislada o conjuntamente.

3.1.2 Nivel absoluto de potencia en la transmisión

En un punto de nivel relativo cero, el nivel absoluto de potencia de las ondas no moduladas correspondiente a las frecuencias de señalización será de -9 dB, con una tolerancia de ± 1 dB.

Los niveles mencionados serán asimismo válidos para cada una de las dos frecuencias en el caso de un elemento de señal constituido por una combinación de las dos frecuencias (elemento de señal compuesto); las dos ondas que constituyan esa señal deben tener niveles que no difieran más de 0,5 dB.

Observación 1.- El ruido medido a la salida del transmisor de señales de línea deberá ser lo más reducido posible y, en cualquier caso, 20 dB inferior al nivel de la señal. Este ruido incluye toda potencia extraña en la banda de frecuencias comprendida entre 300 Hz y 3400 Hz, sin excluir la resultante de la distorsión no lineal de la señal.

Observación 2.- El nivel de la onda residual (corrientes de pérdida) pudiera transmitirse en línea utilizando, por ejemplo, moduladores estáticos en la transmisión, debiera ser como mínimo, para cada frecuencia, 50 dB inferior al nivel de la onda correspondiente a la transmisión de la señal propiamente dicha.

---

*) Véase también la Recomendación Q.112.

RECOMENDACIÓN Q.123

3.2 RECEPTOR DE SEÑALES*)

3.2.1 Límites de funcionamiento del receptor de señales

El receptor de señales deberá funcionar en las condiciones especificadas en 3.2.5 en la recepción de ondas que satisfagan las tres condiciones siguientes:

a) Las frecuencias se hallan comprendidas entre los límites

frecuencia x: 2040 ± 15 Hz,

frecuencia y: 2400 ± 15 Hz.

b) El nivel absoluto de potencia N de cada onda no modulada recibida estará comprendido entre los límites

$$-18 + n \leq N \leq n \text{ dBm},$$

en donde n designa el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor de señales.

Estos límites representan un margen**) de ± 9 dB con relación al nivel absoluto nominal de cada onda recibida a la entrada del receptor de señales.

c) Los niveles absolutos de las dos ondas no moduladas pueden diferir uno de otro, pero la onda de 2400 Hz no debe recibirse con un nivel más de 3 dB superior al nivel de la onda de 2040 Hz, ni ser inferior a éste en más de 6 dB.

Las tolerancias definidas en a), b), c) precedentes están destinadas a tener en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor, como las que pueden producirse en la transmisión en línea.

3.2.2 Condiciones de no funcionamiento del receptor de señales

a) Selectividad

El receptor de señales no debe ser accionado por una onda cuyo nivel absoluto de potencia en la recepción esté comprendido entre los límites especificados en el punto 3.2.1, pero cuya frecuencia difiera más de 150 Hz del valor nominal de 2040 Hz o de 2400 Hz.

---

*) Véase también la Recomendación Q.112.

**) Véase el punto 2.1.2 de la Recomendación Q.112.

b) Sensibilidad máxima del receptor de señales

El receptor de señales no debe ser accionado por una onda cuya frecuencia esté comprendida entre los límites 2040 ± 15 Hz o 2400 ± 15 Hz, pero cuyo nivel absoluto de potencia en el punto del circuito en que esté insertado el receptor sea de -26 -9 + n dBm, siendo n el nivel relativo de potencia en ese punto.

Este límite es 26 decibelios inferior al nivel absoluto nominal de la onda de señalización a la entrada del receptor de señales.

3.2.3 Eficacia del circuito de seguridad

El receptor de señales deberá estar protegido por un circuito de seguridad contra todo funcionamiento intempestivo debido a las corrientes vocales, al ruido de circuito o a las demás corrientes de origen diverso que circulen por la línea.

El circuito de seguridad tendrá por efecto evitar:

a) Imitaciones de señales (lo que sucede si los impulsos correspondientes de corriente continua a la salida del receptor de señales tienen una duración tal que pueden ser identificados por el equipo de conmutación);

b) Toda acción del dispositivo de corte que pueda perturbar la comunicación.

Para reducir al mínimo la imitación de señales por las corrientes vocales, se recomienda la sintonización del circuito de seguridad. Para reducir al mínimo la perturbación de las señales por ruidos de baja frecuencia, se recomienda que se atenúe la respuesta del circuito de seguridad en las inmediaciones de estas frecuencias y que su sensibilidad en 200 Hz sea por lo menos 10 dB inferior a su sensibilidad en 1000 Hz.

A título indicativo, la eficacia del circuito de seguridad debiera ser tal que:

a) Las corrientes vocales normales no provoquen, por término medio, más de una acción simultánea de los relés receptores correspondientes a cada una de las dos frecuencias de señalización durante un periodo superior a 55 ms, en el curso de 10 horas de conversación (el tiempo mínimo de identificación de un elemento de señal compuesta es de 60 ms);

b) El número de cortes intempestivos del circuito telefónico provocados por las corrientes vocales no entrañe una disminución apreciable de la calidad de transmisión del circuito.

3.2.4 Límites relativos al circuito de seguridad

A. Ruido sostenido

Considerando

a) Que un circuito de seguridad demasiado sensible podría originar, en presencia de ruido en el circuito telefónico, dificultades de señalización y, en particular, perturbar el funcionamiento del receptor de señales, y

b) Que en la señalización de un extremo a otro de una cadena de varios circuitos interconectados del sistema N.° 4 puede producirse un nivel de ruido no ponderado de -40 dBm0 (100 000 pW) con una distribución espectral uniforme de la energía,

se recomienda que, con una o dos frecuencias de señalización (cada una de ellas de un nivel comprendido entre los límites especificados en el punto 3.2.1), el receptor de señales satisfaga las condiciones estipuladas en el punto 3.2.5 para la alteración de la duración de las señales en presencia de un ruido de un nivel de -40 dBm0 y una distribución espectral uniforme de la energía en la banda de frecuencias comprendida entre 300 - 3400 Hz.

B. Sobretensiones

Dado que un circuito de seguridad cuyo tiempo de mantenimiento sea demasiado prolongado puede dar lugar a dificultades en la recepción de una señal si, por ejemplo, se han producido sobretensiones inmediatamente antes de esa señal, se recomienda que se cumpla la condición siguiente.

Si una corriente perturbadora de frecuencia correspondiente a la sensibilidad máxima del circuito de seguridad y un nivel absoluto de potencia de (-10 + n) dBm en el punto de nivel relativo n en el que esté insertado el receptor de señales, cesa 30 milisegundos antes de que se aplique una señal que responda a los límites definidos en el punto 3.2.1, las duraciones de las señales recibidas no deben verse afectadas más allá de los límites especificados en el punto 3.2.5 siguiente.

3.2.5 Alteración de la duración de las señales en la recepción

Estando las frecuencias de señalización y su nivel comprendidos dentro de los límites especificados en el punto 3.2.1, se deberán cumplir las condiciones siguientes:

1. a) El retraso en la restitución del principio de un impulso constituido por una sola de las dos frecuencias de señalización deberá ser inferior a 20 ms;

b) El retraso en la restitución del principio de una señal constituida por una combinación de las dos frecuencias x e y (señal compuesta) deberá ser inferior a 20 ms; este retraso se define como el tiempo transcurrido entre el momento en que llega a la entrada del receptor de señales el principio de la señal compuesta, y el momento en que empieza la restitución de las dos componentes x e y en corriente continua, a la salida del receptor de señales;

2. La alteración de la duración de las señales en presencia de los ruidos definidos en el punto 3.2.4 deberá ser inferior:

a) A 5 ms, cuando el receptor de señales reciba un impulso aislado de una sola frecuencia, de una duración mínima de 25 ms;

b) A 8 ms, cuando el receptor de señales reciba un impulso compuesto de las dos frecuencias, de una duración mínima de 50 ms; esta alteración debe definirse como la diferencia entre la recepción simultánea de las dos frecuencias recibidas a la entrada del receptor y la restitución simultánea de las dos componentes en corriente continua a la salida del receptor de señales;

c) A 6 ms, cuando el receptor de señales reciba un impulso de una sola frecuencia, de una duración mínima de 80 ms, precedido de una señal compuesta (separada o no por un intervalo de silencio de 5 ms como máximo). En consecuencia, la alteración de una señal sufijo*) medida desde el momento en que termina el prefijo*) hasta el momento en que termina el sufijo, debe ser inferior a 6 + 8 = 14 ms, para tener en cuenta la alteración de la señal prefijo mencionada en b).

---

*) Véase en el punto 2.3.1 de la Recomendación Q.121 la definición de las señales sufijo y prefijo.

CAPÍTULO IV

CLÁUSULAS RELATIVAS A LA CONMUTACIÓN

RECOMENDACIÓN Q.124

4.1 DISPOSITIVOS DE CORTE*)

Cortes en la transmisión

4.1.1 Según el punto B de la Recomendación Q.25, deben tomarse las medidas oportunas para cortar la línea telefónica durante la transmisión de una señal.

4.1.2 El circuito internacional se desconectará en el extremo "centro internacional" entre 30 y 50 milisegundos antes del comienzo de la transmisión por ese circuito de una señal de frecuencia vocal.

4.1.3 El circuito internacional se conectará de nuevo en el extremo "centro internacional" únicamente entre 30 y 50 milisegundos después del fin de la transmisión por ese circuito de una señal de frecuencia vocal.

Cortes en la recepción

4.1.4 El circuito internacional deberá cortarse (corte total) en los centros internacionales de origen y de destino cuando se reciba una señal compuesta de las dos frecuencias, de modo que ninguna fracción de cualquier combinación de las dos frecuencias cuya duración sea superior a 55 ms pase fuera del circuito internacional.

Cada administración interesada podrá reducir este tiempo de corte de 55 ms para facilitar la protección de su red nacional contra los efectos de señales provenientes del circuito internacional. Sin embargo, conviene señalar que la adopción de un tiempo de corte más reducido puede ocasionar un aumento del número de funcionamientos intempestivos del dispositivo de corte bajo la acción de las corrientes vocales, y disminuir así la calidad de transmisión durante la conferencia.

---

*) Véase la Recomendación Q.25.

4.1.5 El corte debe mantenerse mientras dure la señal, pero debe cesar en un plazo de 25 ms después del final de la señal de corriente continua que haya accionado el dispositivo de corte.

Para el funcionamiento correcto del dispositivo de corte, se tendrá en cuenta el retraso en la restitución de la señal compuesta debido al receptor de señales, cuyas condiciones se describen en el punto 3.2.5.1 b).

4.1.6 El corte de la línea no debe dar lugar a sobretensiones que puedan perturbar la señalización por el circuito internacional o el funcionamiento de otros sistemas de señalización asociados a este circuito para el establecimiento de una comunicación internacional.

RECOMENDACIÓN Q.125

4.2 VELOCIDAD DE CONMUTACIÓN EN UN CENTRO INTERNACIONAL

4.2.1 Se recomienda la utilización en los centros internacionales (terminales y de tránsito) de equipos de gran velocidad de conmutación, con objeto de reducir al mínimo posible el de selección.

4.2.2 Se recomienda igualmente que los registradores de llegada de los centros internacionales de destino comiencen a establecer la parte nacional de la comunicación tan pronto como hayan recibido el suficiente número de cifras, sin aguardar a recibir el número completo del solicitado.

4.2.3 En los centros internacionales de origen:

- quizá sea conveniente, en explotación semiautomática, que el registrador de salida comience la transmisión en línea de las señales de numeración, sin aguardar a recibir el conjunto de las cifras del número solicitado. Sin embargo, esto puede depender de las condiciones nacionales;

- en explotación automática, es evidente que la transmisión de las señales de numeración debe comenzar sin aguardar a recibir el conjunto de las cifras del número solicitado, ya que generalmente el registrador de salida no puede saber a priori de cuántas cifras consta dicho número.

4.2.4 En los centros internacionales, se podrá utilizar un sistema de búsqueda continua (de circuitos o de órganos comunes) a fin de aprovechar las ventajas que ofrece este método a saber: reducción del número de circuitos de salida que han de preverse, o mejora de la calidad del servicio con un número determinado de circuitos. No obstante, en lo que concierne al plazo máximo al cabo del cúal deberá emitirse en retorno una señal de ocupado, habrá que respetar los siguientes intervalos, con objeto, especialmente, de determinar las condiciones de liberación de los registradores:

- plazo máximo de 5 segundos después de identificada la señal de toma en un centro de destino o de tránsito, cuando no estén libres ningún registrador ni/o circuito de conexión;

- plazo máximo de 10 segundos después de recibidos en un centro de destino los datos necesarios para determinar la dirección, si existe congestión;

- plazo máximo de 10 segundos después de la recepción en un centro de tránsito de las cifras necesarias para determinar el encaminamiento, si existe congestión.

RECOMENDACIÓN Q.126

4.3 ANÁLISIS Y TRANSFERENCIA DE LA INFORMACIÓN DE NUMERACIÓN

4.3.1 Condiciones necesarias en un centro de tránsito

Para poder determinar en un centro de tránsito internacional el encaminamiento*) hacia el centro internacional de destino deseado o hacia otro centro de tránsito internacional, es necesario analizar cierto número de cifras. Por regla general, este análisis concierne al distintivo de país, pero en algunos casos es necesario analizar un mayor o menor número de cifras (véase el Anexo).

El centro de tránsito fija el número de cifras que necesita para este análisis y pide su transmisión al registrador de salida mediante señales de acuse de recibo, según se indica en el punto 4.3.5 y en el Anexo a la presente Recomendación.

El centro de tránsito se asegura de que el registrador de tránsito no requiere la señal de código 15, por ejemplo evaluando las señales de código 11 o de código 12.

4.3.2 Número máximo de cifras transmitido a un centro de tránsito internacional

1. El número máximo de cifras que debe transmitirse a un centro de tránsito para determinar el encaminamiento en ese centro, es el siguiente:

I_1 Z N_1 N_2 N_3

I_1 I_2 Z N_1 N_2

I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

en donde I_1, I_2, I_3 representan las cifras del distintivo de país;

*) Véase la Recomendación E.161 (Q.11), punto 1.2.

Z es la cifra característica, es decir, la cifra de discriminación (D) o la cifra de idioma (L), y

N_1,- - -, N_n representan las cifras del número nacional (significativo).

Observación.- En el caso de países con más de un centro internacional de destino, en los que el encaminamiento de una llamada de operadora de código 11 o de código 12 requiere un análisis más completo que el del distintivo de país, N_1 designa la cifra suplementaria característica del centro internacional de destino.

2. En consecuencia, el número máximo de cifras que puede analizarse en un centro internacional de tránsito es de seis, incluida la cifra de idioma o de discriminación.

4.3.3 Análisis de la información de numeración para determinar el encaminamiento en el centro internacional de origen

El número máximo de cifras que debe analizarse en el centro internacional de origen para determinar el encaminamiento es también de seis, como se indica en el punto 4.3.2.2 precedente para el centro de tránsito, incluida la cifra de idioma o de discriminación.

4.3.4 Análisis de la información de numeración para insertar (o identificar) la cifra de idioma o de discriminación

1. En explotación semiautomática, siempre que la operadora no componga la cifra de idioma, y en explotación automática, es necesario determinar en el centro internacional de origen el lugar en que debe insertarse automáticamente (inmediatamente después del distintivo de país) la cifra de idioma o de discriminación. El lugar en cuestión se determina analizando la primera o las dos primeras cifras del distintivo de país.

2. En un centro de tránsito internacional, el análisis de la primera o de las dos primeras cifras del distintivo de país determina el número de cifras de ese distintivo. Se determina así la posición de la cifra de idioma o de discriminación que sigue inmediatamente al distintivo de país en la sucesión de señales de numeración.

4.3.5 Empleo de las señales de acuse de recibo x e y para controlar la transferencia de las cifras

Para reducir al mínimo la transferencia de las cifras, el registrador de tránsito determinará el número de cifras que requiere para encaminar una comunicación. Por consiguiente, los datos de encaminamiento necesarios al traductor de cada central se referirán únicamente a la elección de los canales de salida del centro interesado.

ARCHIVES U.I.T. GENEVE

Información de numeración

La transferencia de las cifras a un centro de tránsito o a un centro terminal está controlada por las señales hacia atrás. El significado de estas señales es el siguiente:

Señal hacia atrás	Denominación de la señal	Interpretación en el centro de origen
X	Invitación a marcar terminal	Transmítase la cifra (Z) de discriminación (o de idioma)
Y	Invitación a marcar de tránsito	Transmítase la primera cifra (I_1) del distintivo de país
x	Acuse de recibo x	Acuse de recibo de la cifra, con significado variable según el tipo de la última señal de invitación a marcar recibida: a) después de la señal X, "transmítase la cifra siguiente" b) después de la señal Y, "interrúmpase la transmisión de las cifras"
y	Acuse de recibo y (utilizada únicamente después de una señal de invitación a marcar de tránsito Y)	Acuse de recibo de la cifra, transmítase la cifra siguiente

Observación.- Según su concepción, el registrador de tránsito puede transmitir hacia atrás la señal de acuse de recibo y:

- después de analizar cifra por cifra, los datos del traductor de encaminamiento, o

- en el momento de recibir cada cifra, en tanto no reciba un determinado número de cifras.

Anexo

(a la Recomendación Q.126)

Ejemplos de transferencias de cifras controladas por un centro de tránsito

A continuación se enumeran los casos posibles de transferencias de cifras controladas por un centro de tránsito (las letras asignadas a los centros internacionales corresponden a las de la figura, y las asignadas a las cifras a las indicadas en el punto 4.3.2 de la presente Recomendación):

1. Tráfico de tránsito encaminado por el centro C de un país hacia dos centros M o R de otro país, según la primera o primeras cifras del número nacional (significativo).

a) Comunicaciones automáticas y semiautomáticas con números nacionales normales. Ejemplo: $I_1\ I_2\ Z\ N_1\ N_2$

b)*)Comunicaciones semiautomáticas destinadas a operadoras de código 11 o de código 12. Ejemplos: $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analizados}}$ o $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analizados}}$

2. Tráfico de tránsito encaminado por el centro C de un país hacia dos centros G o S de otro país, encaminándose el tráfico semiautomático hacia S y el automático hacia G; esta división la determina la presencia de la cifra de idioma (L), o de la cifra de discriminación (D).

Ejemplos: $I_1\ I_2\ D$ o $I_1\ I_2\ L$

3. *)Tráfico terminal que llega al centro internacional C de un país y que ha de encaminarse, según la cifra suplementaria N_1, hacia operadoras de código 11 o de código 12 de otro centro internacional A del mismo país. Ejemplos:

$$\underbrace{L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analizados}}\ C_{15} \quad \text{o} \quad \underbrace{L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analizados}}\ X\ X\ C_{15}$$

---

*) Se sabe que las actuales características de algunos equipos no permiten isertar la cifra suplementaria N_1.

En estas condiciones, es necesario que los países interesados lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen, mientras los equipos impongan esta limitación.

Liberación de los registradores

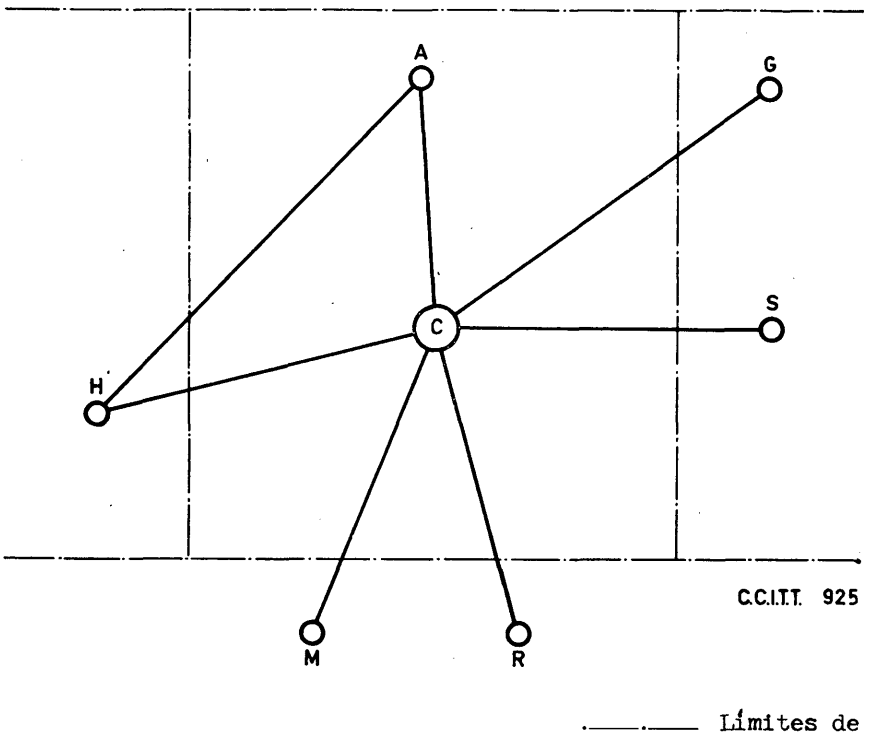


Figura 3.- Ejemplos de transferencias de cifras controladas por un centro de tránsito

RECOMENDACIÓN Q.127

4.4 LIBERACIÓN DE LOS REGISTRADORES

4.4.1 Registrador de salida

4.1.1 (1) Condiciones de liberación normal

El registrador de salida se liberará en cualquiera de los siguientes casos:

Primer caso.- El registrador ha transmitido hacia adelante todas las señales de numeración y ha recibido de la operadora de salida la señal local de fin de numeración que indica que no se transmitirán más cifras.

Segundo caso.- El registrador ha recibido:

- una señal de "número recibido" del centro internacional de destino, que indica que se ha recibido el conjunto de las cifras de un número completo, o

- una señal de ocupado (en la inteligencia de que esta señal no provoque el reencaminamiento)*).

4.4.1 (2) Condiciones de liberación anormal

En el centro de origen deberá preverse la posibilidad de liberar el registrador de salida en cualquiera de los casos siguientes:

a_1) En explotación semiautomática, entre 10 y 20 segundos después de la toma del registrador o del registro de la última cifra, si el registrador no recibe una nueva cifra o la señal local de fin de numeración;

a_2) En explotación automática, entre 15 y 30 segundos depués de la toma del registrador o del registro de la última cifra, si el registrador:

- no recibe, después de la toma, ninguna cifra del abonado solicitante;

- no recibe todas las cifras necesarias para determinar el encaminamiento;

- después de recibir el número de cifras necesario para determinar el encaminamiento, no recibe ninguna otra cifra del abonado solicitante;

- después de transmitir el número nacional (significativo) completo o parte de él, no recibe ninguna señal de ocupado o de número recibido.

Ciertas administraciones podrán, sin embargo, adoptar un plazo más corto en los dos primeros casos.

En los dos últimos casos, la liberación del registrador de salida va acompañada de la liberación del circuito internacional mediante la transmisión por él de la señal de fin.

Las condiciones en que se indicarán al abonado solicitante las situaciones anormales que anteceden dependerán de la práctica seguida en los diversos países: podrá enviarse un tono o, mejor aún, una máquina parlante invitará al solicitante a repetir su llamada después de comprobar el número que ha de marcar (véanse también las Recomendaciones Q.116 y Q.118).

---

*) Véase en la Recomendación E.170 (Q.12) la definición del reencaminamiento.

El periodo de espera de 15 a 30 segundos previsto para las condiciones antes mencionadas se considera suficiente para cubrir el plazo máximo previsible, en las circunstancias más desfavorables, para la recepción de una señal de número recibido.

b) No se ha previsto ningún encaminamiento que corresponda a las cifras registradas;

c) No se ha recibido ninguna señal de invitación a marcar o de ocupado en un plazo:

- de 10 a 30 segundos después de la transmisión de una señal de toma;

- de 15 a 30 segundos después del envío a un centro de tránsito de las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

d) La señal de acuse de recibo no llega en un plazo de 5 a 10 segundos después de la transmisión de una cifra;

e) Se recibe una señal de invitación a marcar de tránsito en exceso del número previsto (véase el punto 2.1.2.3 de la Recomendación Q.112 relativo al número máximo de circuitos conectados en tándem).

En los diversos casos que preceden se darán a la operadora o al abonado solicitante las indicaciones apropiadas.

4.4.2 Registrador de tránsito

4.4.2 (1) Condiciones de liberación normal

El registrador de tránsito se liberará tan pronto como haya efectuado la selección de un circuito de salida y transmitido hacia adelante una señal de toma.

Sin embargo, se podrá adoptar un método diferente y retrasar la liberación del registrador hasta el momento en que se reciba del centro siguiente una señal de invitación a marcar o una señal de ocupado. En efecto, puede ser conveniente servirse del registrador de tránsito para señalar que no se ha recibido ninguna señal de invitación a marcar. En este caso, el paso del circuito a la posición de conferencia en los dos sentidos de transmisión deberá efectuarse inmediatamente después de las operaciones anteriormente mencionadas, con objeto de permitir el paso por el centro de tránsito de la señal de invitación a marcar y de las señales de numeración siguientes.

Si existe congestión a la salida del centro de tránsito, el registrador se liberará después de transmitir hacia atrás una señal de ocupado y de conectar una máquina parlante.

Liberación de los registradores

4.4.2 (2) Condiciones de liberación anormal

El registrador de tránsito se liberará sin transmitir ninguna señal hacia atrás en cualquiera de los casos siguientes:

a) Cuando no se reciban las cifras necesarias para determinar el encaminamiento, 5 a 10 segundos después de la transmisión hacia el centro de origen de una señal de invitación a marcar.

b) Cuando se reciban cifras que no correspondan a ninguno de los encaminamientos previstos.

Además, si de conformidad con la variante prevista en el punto 4.4.2 (1), se difiere la liberación del registrador de tránsito hasta la recepción de una señal de invitación a marcar, éste se liberará automáticamente, entre 10 y 30 segundos después de la transmisión hacia el centro siguiente de una señal de toma, de no recibirse en ese intervalo una señal de invitación a marcar o una señal de ocupado.

4.4.3 Registrador de llegada

4.4.3 (1) Condiciones de liberación normal

El registrador de llegada se liberará una vez que se hayan transmitido todos los datos numéricos necesarios para el establecimiento de la comunicación en el país de destino y que se haya transmitido hacia atrás por el circuito internacional una señal de "número recibido". El registrador comprobará la recepción del número nacional (significativo) completo, en las condiciones definidas en el punto 1.5.5 de la Recomendación Q.120.

Si el registrador de llegada comprueba que existe congestión en el centro internacional de llegada o en su salida, se liberará después de transmitir hacia atrás la señal de ocupado.

4.4.3 (2) Condiciones de liberación anormal

El registrador de llegada se liberará en cualquiera de los tres casos siguientes:

a) Cuando no reciba ninguna nueva cifra entre 30 y 60 segundos después de la recepción de la última cifra y no pueda comprobarse por uno de los métodos descritos en el punto 1.5 de la Recomendación Q.120 si el número recibido es completo.

b) Cuando no reciba cifra alguna en los 5 ó 10 segundos siguientes a la transmisión hacia atrás de una señal de invitación a marcar.

c) Cuando el número recibido no corresponda a ningún encaminamiento, o sea un número incompleto seguido de una señal de fin de numeración (código 15).

En los casos a) y b) no se trasmite hacia atrás ninguna señal, ya que el registrador de salida permanece en línea y puede comprobar por sí mismo toda anomalía en el establecimiento de la comunicación.

En el caso c) antes de liberarse, el registrador de llegada transmitirá hacia atrás una señal de "número recibido", seguida, en lo posible, de una indicación audible procedente de una máquina parlante, de un tono de número inaccesible, o de la intervención de una operadora de intercepción.

RECOMENDACIÓN Q.128

4.5 PASO DEL CIRCUITO A LA POSICIÓN DE CONFERENCIA

4.5.1 Centro internacional de origen

El paso a la posición de conferencia se efectúa cuando se libera el registrador de salida (véase el punto 4.4.1).

4.5.2 Centro internacional de tránsito

El paso a la posición de conferencia se efectúa inmediatamente después de transmitida la señal de toma por el registrador de tránsito (véase el punto 4.4.2).

4.5.3 Centro internacional de destino

El paso a la posición de conferencia se efectúa inmediatamente después del envío por el registrador de llegada:

- de la señal de número recibido (transmitida hacia atrás) y de los datos numéricos hacia la red nacional (transmitidos hacia adelante) o

- de la señal de ocupado;

de no transmitirse estas señales, en cuanto ese registrador se libera en condiciones anormales (véase el punto 4.4.3 (2)).

RECOMENDACIÓN Q.129

4.6 DURACIÓN MÁXIMA DE UNA SEÑAL DE BLOQUEO

Cuando se transmita una señal de bloqueo por un circuito, se dará una alarma en el extremo de salida de dicho circuito si la condición de bloqueo del mismo persiste durante un plazo superior a unos 5 minutos.

RECOMENDACIÓN Q.130

4.7 MEDIDAS ESPECIALES QUE HAN DE ADOPTARSE EN CASO DE ANOMALÍA EN LA SUCESIÓN DE LAS SEÑALES

4.7.1 Bloqueo de un circuito de salida

Las instalaciones deberán ofrecer las posibilidades de bloqueo de un circuito de salida que se indican a continuación. Estas posibilidades se utilizarán o no, según las instrucciones de mantenencia que se hayan establecido.

1. Si, después de la transmisión de una señal de toma, no se recibe una señal de invitación a marcar o una señal de ocupado en un plazo de 10 a 30 segundos, se bloqueará el circuito de salida y se dará una alarma*).

2. Se bloqueará el circuito de salida y se dará la alarma*) de no recibirse ninguna señal de invitación a marcar o de ocupado 15 a 30 segundos después de haberse transmitido hacia un centro de tránsito las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

3. Si, después de la transmisión de una señal de fin, no se recibe la señal de liberación de seguridad en un plazo de 5 a 10 segundos, se bloqueará el circuito de salida y se dará una alarma*).

En el extremo de llegada del circuito, debe poderse identificar en todo momento la señal de fin incluso cuando el circuito esté en estado de reposo; por consiguiente, se debe acondicionar el circuito de entrada de manera que pueda identificar toda señal de fin y transmitir en retorno la señal de liberación de seguridad, incluso si la recepción de la señal de fin no va precedida de la recepción de la señal de toma.

---

*) La alarma puede ser inmediata o diferida, según decida la administración interesada.

4.7.2 Reconocimiento anormal de una señal de liberación de seguridad en un centro de tránsito internacional

Si se reconoce una señal de liberación de seguridad en un centro de tránsito sin que se haya reconocido previamente una señal de fin, deberán adoptarse en dicho centro las disposiciones oportunas para:

- transmitir hacia atrás una señal de bloqueo, a fin de señalar ocupado en su origen el circuito de entrada en el centro de tránsito, y

- liberar inmediatamente el circuito que sale del centro de tránsito.

Se evitará así que a la recepción en el centro de origen de la señal de liberación de seguridad se considere injustificadamente que se ha liberado el circuito con el centro de tránsito.

RECOMENDACIÓN Q.131

4.8 CONDICIONES ANORMALES DE LIBERACIÓN DE UN REGISTRADOR DE SALIDA QUE ENTRAÑAN LA LIBERACIÓN DEL CIRCUITO INTERNACIONAL

En explotación automática, se liberará el circuito internacional cuando se produzcan las condiciones anormales siguientes:

a) Si, después de recibidas las cifras necesarias para determinar el encaminamiento, el registrador de salida no recibe ninguna otra cifra después de un periodo de espera de 15 a 30 segundos;

b) Si, después de haber transmitido el número nacional (significativo) completo o una parte de él, el registrador de salida no recibe ninguna señal de ocupado o de número recibido después de un periodo de espera de 15 a 30 segundos.

La liberación del registrador de salida en estas condiciones anormales es objeto del punto 4.4.1 (2), en la Recomendación Q.127.

CAPÍTULO V

DISPOSITIVOS DE PRUEBA*)

RECOMENDACIÓN Q.133

5.1 NUMERACIÓN PARA ACCEDER A LOS DISPOSITIVOS AUTOMÁTICOS DE MEDIDA Y DE PRUEBA

5.1.1 Los aparatos automáticos de medida y de prueba situados en los C.I.M.T. y en los C.I.M.C. de los demás países se obtendrán, a partir de los puntos de acceso definidos en la Recomendación Q.75, por medio de las secuencias de cifras siguientes:

a) una señal de toma terminal,

b) el código 13 en sustitución de la cifra de idioma,

c) el código 12,

d) el número 0,

e) dos cifras que se afectarán al tipo de aparato de prueba o de medida deseado,

f) la señal de fin de numeración (código N.° 15).

Observación.- La atribución de las dos cifras de que se trata en e) da acceso a cierto número de equipos de medida o de prueba de tipo diferente. Las combinaciones 51 a 59 están atribuidas a los aparatos automáticos de medida de transmisión normalizados por el C.C.I.T.T. para el A.T.M.E. N.° 1. La combinación 00 permite acceder al aparato automático de prueba especificado en la Recomendación Q.137. Las combinaciones 01 a 03 están atribuidas al equipo automático de medida de transmisión y prueba de la señalización N.° 2 *).

*) Véase la Cuestión 11/IV.

RECOMENDACIÓN Q.134

5.2 DISPOSITIVOS PARA LA PRUEBA SISTEMÁTICA DE LOS ÓRGANOS (MANTENENCIA LOCAL)

5.2.1 En cada centro internacional equipado para la conmutación automática se preverán dispositivos para la prueba sistemática de los órganos: equipo de circuitos, circuitos de conexión, equipo de llamada de operadoras, selectores, registradores, etc. Estos dispositivos de prueba se ajustarán a la práctica seguida en cada país para la mantenencia (local) del equipo de conmutación.

5.2.2 Los dispositivos de prueba respetarán las siguientes condiciones:

a) El dispositivo de prueba sólo podrá tomar un órgano si éste está libre; una señalización especial indicará al personal del centro que un órgano determinado no ha podido ser sometido a prueba por estar ocupado por una llamada, lo que permitirá probar ulteriormente este elemento del equipo.

b) Todo órgano objeto de pruebas se marcará ocupado para cualquier llamada. Durante la ocupación para pruebas de un equipo de circuito de llegada, se transmitirá la señal de bloqueo hacia el centro de origen (véase a este respecto la Recomendación Q.129).

RECOMENDACIÓN Q.135

5.3 PRINCIPIOS DE LOS DISPOSITIVOS DE PRUEBAS RÁPIDAS DE TRANSMISIÓN

Para efectuar pruebas rápidas de transmisión, pueden utilizarse dos métodos:

a) El primero consiste en medir en bucle los canales de IDA y de RETORNO de un circuito internacional, estando conectados ambos canales en el extremo de llegada del circuito cuando éste se halla en posición de reposo.

b) El segundo consiste en transmitir una combinación especial por el circuito internacional que se prueba, a fin de obtener un equipo automático de prueba en el centro de destino.

El primer método exige que el extremo de llegada de todos los circuitos satisfaga lo dispuesto en la Recomendación Q.136.

El segundo método requiere que en todos los centros entre los que se aplique haya aparatos para pruebas rápidas de transmisión. Estos aparatos deberán ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación Q.137.

Observación.- Con el primer método, se efectúa una prueba global de los canales de IDA y de RETORNO, sin poder diferenciar las condiciones de cada una de las dos direcciones de transmisión. El segundo método permite probar separadamente la calidad de transmisión en las dos direcciones (sin embargo, hay un caso en el que este segundo método no permite determinar si un defecto de transmisión está situado en el canal de IDA o en el canal de RETORNO del circuito). Como, por otra parte, con este segundo método el acceso al equipo automático de prueba situado en el extremo de llegada del circuito requiere el intercambio de señales por dicho circuito, se verifica al propio tiempo en cierta medida el funcionamiento correcto de la señalización.

RECOMENDACIÓN Q.136

5.4 MEDICIONES DE TRANSMISIÓN EN BUCLE

Se establecerá un bucle permanente entre los canales de IDA y de RETORNO de un circuito internacional en el extremo de llegada cuando el circuito esté en réposo, con objeto de efectuar mediciones de transmisión con independencia de las condiciones de señalización.

El bucle entre el canal de IDA y el de RETORNO se establecerá de modo que se respeten los hipsogramas de cada uno de esos canales cuando el circuito esté en posición de reposo (bucle establecido); el bucle comprenderá, pues, eventualmente, un atenuador de un valor calculado en consecuencia.

El bucle en el extremo de llegada del circuito internacional deberá desconectarse cuando se reciba una señal de toma. El tiempo necesario para esta operación deberá ser inferior a 35 ms a fin de garantizar que ninguna parte de la señal de toma que pueda pasar por el bucle y volver hacia el extremo de origen pueda ser reconocida como una señal.

RECOMENDACIÓN Q.137

5.5 EQUIPO AUTOMÁTICO DE PRUEBA

El segundo método para las pruebas rápidas de transmisión consiste en extender el circuito, por medio de un distintivo especial, hasta un equipo automático de prueba del centro de destino. La aplicación de este método requiere la existencia en el centro internacional de destino de un

aparato de pruebas de LLEGADA y, en el centro internacional de origen, de un aparato de pruebas de SALIDA. Estos equipos se concebirán según se indica a continuación.

5.5.1 Equipo de pruebas de LLEGADA

(1) Conexión al equipo de pruebas de LLEGADA:

Este equipo estará normalmente situado en la sección de cuatro hilos del circuito.

El acceso a este equipo desde un centro internacional se efectuará transmitiendo sucesivamente por el circuito internacional, según se prevé en la Recomendación Q.133:

a) Una señal de toma terminal,

b) El código N.° 13 en sustitución de la cifra de idioma,

c) El código N.° 12,

d) Tres cifras 000, de las que las dos últimas corresponden al distintivo de acceso al equipo automático de prueba,

e) la señal de fin de numeración (código N.° 15).

Si el equipo de pruebas de LLEGADA está libre, su conexión provocará la transmisión de la señal de respuesta 800 a 1200 ms después de efectuada la conexión.

De estar ocupado el equipo de pruebas de LLEGADA, se enviará la señal de ocupado en retorno.

(2) Posición de medida:

Después de la transmisión de la señal de respuesta, el equipo de pruebas de LLEGADA pasará a la posición de medida, en la que medirá el nivel de la señal de medida transmitida por el equipo de pruebas de SALIDA. El paso a la posición de medida se efectuará al cabo de 600 a 900 ms, contados a partir del momento en que el equipo de pruebas provoque la transmisión de la señal de respuesta. Este plazo es necesario para asegurarse de que los ruidos que puedan producirse en el momento del paso del circuito a la posición de conferencia no ejercen ninguna influencia en el dispositivo de medida.

La medida del nivel de la señal recibida se efectuará con una precisión de $\pm$ 1 dB.

Para que la señal de medida tenga tiempo de estabilizarse, conviene que, antes de dar indicaciones sobre su nivel, se introduzca un retardo de 100 a 150 ms después del funcionamiento del circuito de detección.

Dispositivos de prueba

El equipo de pruebas de LLEGADA determinará si el nivel de la señal de medida recibida está comprendido entre los límites prescritos, que se determinarán previamente mediante el ajuste del aparato en valores definidos. Estos límites corresponderán provisionalmente a una diferencia de $\pm$ 4 dB con relación al valor nominal del nivel con el que deba recibirse la señal de medida.

(3) Paso a la posición de transmisión:

Si el nivel de la señal de medida recibida está comprendido entre los límites prescritos antes indicados (diferencia de $\pm$ 4 dB con relación al valor nominal), el equipo de pruebas de LLEGADA provocará la transmisión de una señal de medida por el canal de RETORNO del circuito.

Esta señal de medida tendrá la misma frecuencia de 800 Hz que la transmitida por el equipo de pruebas de SALIDA por el canal de IDA del circuito. La frecuencia transmitida deberá definirse con una aproximación de $\pm$ 3%. La señal de medida transmitida por el equipo de pruebas de LLEGADA tendrá un nivel correspondiente a una potencia de 1 milivatio en el punto de nivel relativo cero del circuito. El nivel en la transmisión se mantendrá con una aproximación de $\pm$ 0,5 dB.

Si, como consecuencia de la no recepción de una señal de fin, se transmite la señal de medida durante un periodo de 1 a 2 minutos, el equipo de pruebas de LLEGADA interrumpirá la transmisión de la señal de medida y provocará la emisión de una señal de fin de comunicación. La liberación del equipo de pruebas de LLEGADA se efectuará seguidamente conforme a lo dispuesto en el punto 4.3.3 de la Recomendación Q.118.

(4) Indicación de una condición de transmisión insatisfactoria en el canal de IDA del circuito:

Si el nivel de la señal de medida recibida por el equipo de pruebas de LLEGADA rebasa los límites prescritos o si este equipo no recibe la señal de medida, se enviará en retorno hacia el extremo de salida una señal de fin. Esta señal se transmitirá 5 segundos después del paso a la posición de medida. La señal indicará al agente de pruebas del centro de origen que el canal de IDA del circuito no tiene la calidad requerida para la transmisión.

5.5.2 Equipo de pruebas de SALIDA

(1) Conexión al equipo de pruebas de SALIDA:

El equipo de pruebas de SALIDA debe permitir el envío automático de los datos numéricos mencionados en el párrafo (1) del punto 5.5.1 anterior.

(2) Posición de transmisión:

La recepción de la señal de respuesta transmitida por el equipo de pruebas de LLEGADA provocará la transmisión de una señal de medida por el equipo de pruebas de SALIDA. Esta señal de medida se transmitirá durante un lapso de tiempo comprendido entre 500 y 800 ms. A fin de tener en cuenta el tiempo necesario para que el equipo de pruebas de LLEGADA pase a la posición de medida, dicha transmisión no deberá efectuarse inmediatamente después de recibirse la señal de respuesta, sino transcurridos, por lo menos, 700 ms.

La señal de medida se transmitirá automáticamente o por iniciativa del agente que efectúe las pruebas. Si se transmite automáticamente, el retardo en la transmisión de la citada señal después de finalizada la recepción de la señal de respuesta, deberá estar comprendido entre 700 y 900 ms. Si la transmite el operador, éste deberá obrar rápidamente, ya que el equipo de pruebas de LLEGADA puede transmitir la señal de colgar en un plazo de 5 segundos.

La frecuencia de la señal de medida transmitida será de 800 Hz $\pm$ 3%.

El nivel de la señal de medida transmitida se ajustará de modo que corresponda a una potencia de 1 milivatio en el punto de nivel relativo cero del circuito. El nivel de transmisión se determinará con una precisión de $\pm$ 0,5 dB.

(3) Paso a la posición de medida:

Tan pronto como el equipo de pruebas de SALIDA haya terminado de transmitir la señal de medida, pasará automáticamente de la posición de transmisión a la de medida. En esta posición, el dispositivo de medida de nivel permitirá medir el nivel de la señal de medida recibida del extremo de llegada. La operadora o el dispositivo automático del extremo de salida verificará si el nivel recibido se halla comprendido entre los límites prescritos.

RECOMENDACIÓN Q.138

5.6 APARATOS PARA LA VERIFICACIÓN DEL EQUIPO Y LA MEDICIÓN DE LAS SEÑALES

5.6.1 Consideraciones generales

Para poder comprobar localmente el funcionamiento correcto de los equipos y proceder en su caso a su reajuste, los centros internacionales deberán disponer de aparatos de los dos tipos siguientes:

a) generador de señales calibradas, y

b) aparatos de medida de las señales.

Estos aparatos deberán responder a las características siguientes:

5.6.2 Generador de señales calibradas

Duración de las señales transmitidas: variable entre los límites extremos previstos en las especificaciones del equipo, esto es, 3 a 500 milisegundos.

La precisión exigida para la duración de transmisión de las señales corresponderá al más elevado de los dos valores siguientes:

$\pm$ 1 milisegundo o $\pm$ 1% del valor nominal de la señal transmitida.

Frecuencia

La frecuencia transmitida no deberá diferir más de $\pm$ 5 Hz de su valor nominal y deberá ser constante durante el tiempo necesario para las pruebas.

Nivel de las señales transmitidas: variable entre los límites extremos previstos en las Especificaciones del equipo y ajustable en particular en un valor fijo igual al valor nominal en ellas previsto.

Precisión en la lectura del nivel de las frecuencias de señalización transmitida: $\pm$ 0,2 dB.

5.6.3 Aparato de medida de las señales

Duración de las señales que se han de medir: comprendida entre los límites extremos previstos en las Especificaciones del equipo, esto es, 3 a 500 milisegundos.

La precisión exigida en la duración de las señales medidas será de:

$\pm$ 1 milisegundo o $\pm$ 1% del valor nominal de la señal recibida.

Frecuencia de la señal que se ha de medir: comprendida entre los límites extremos previstos en las Especificaciones, efectuándose la lectura con una precisión de $\pm$ 1 Hz.

Nivel de las ondas que se han de medir: variable entre los límites extremos previstos en las Especificaciones, efectuándose la lectura con una precisión de $\pm$ 0,2 dB.

RECOMENDACIÓN Q.139

5.7 PRUEBAS MANUALES

5.7.1 Pruebas de funcionamiento de los dispositivos de señalización

En las pruebas de funcionamiento de un extremo a otro del circuito puede aplicarse cualquiera de los tres métodos siguientes:

a) El primer método consiste en verificar rápidamente si la transmisión de las señales es satisfactoria, asegurándose de que la señal de toma va seguida de la transmisión hacia atrás de una señal de invitación a marcar, y la señal de fin va seguida de la señal de liberación de seguridad, y de que se libera efectivamente el circuito.

b) El segundo método consiste en verificar si la transmisión de señales es satisfactoria, para lo cual se establece una comunicación de prueba destinada:

1) Al personal técnico del centro internacional del extremo alejado, o,

2) A un dispositivo de respuesta automática a comunicaciones de prueba y de verificación de la señalización, en caso de que exista tal equipo en el centro internacional del extremo alejado.

c) El tercer método consiste en verificar completamente la transmisión satisfactoria de las señales de línea y de las señales entre registradores.*) Esta verificación comprende las siguientes operaciones:

1) Transmisión y recepción de las señales de línea y de las señales de registrador,

2) Transmisión de las correspondientes señales de acuse de recibo,

3) Establecimiento de comunicaciones de prueba terminales y de tránsito**).

---

*) Véase la Cuestión 14/XIII.

**) Las llamadas de prueba en tránsito no están destinadas a verificar la calidad del circuito más allá del centro de tránsito, por ser esto de la incumbencia de la administración interesada. Sin embargo es importante que puedan verificarse en principio las operaciones de tránsito.

Pruebas manuales

5.7.2 Primer método: prueba rápida

1. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales.

a) Transmítase una señal de toma y compruébese la recepción e identificación de la señal de invitación a marcar procedente del otro extremo.

b) Transmítase una señal de fin y compruébese la recepción e identificación de la señal de liberación de seguridad procedente del otro extremo.

2. En caso de avería conviene adoptar las medidas oportunas para localizarla y repararla.

3. Estas pruebas son breves y sencillas y debieran realizarse diariamente.

5.7.3 Segundo método: comunicaciones de prueba

1. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales utilizadas para el establecimiento de comunicaciones de prueba (Método manual).

a) Establézcase comunicación con el personal técnico del centro internacional opuesto.

b) Al establecerse la comunicación:

1. Debe oírse la señal de llamada;

2. Al responder el extremo opuesto, debe recibirse la señal de respuesta.

c) Pídase al extremo opuesto que envíe una señal de colgar, seguida de una señal de respuesta.

d) Debe recibirse e identificarse la señal de colgar cuando cuelgue el extremo opuesto, y una segunda señal de respuesta al descolgar nuevamente el extremo opuesto.

e) Transmítase una señal de intervención destinada a hacer intervenir a una operadora auxiliar en el extremo opuesto.

f) Póngase fin a la comunicación, y obsérvese si el circuito vuelve a la posición de reposo.

2. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales utilizadas para el establecimiento de comunicaciones de prueba (método semiautomático).

Si en el centro internacional opuesto existen dispositivos de respuesta automática a las comunicaciones de prueba y de comprobación de la señalización, deben utilizarse en las pruebas de comprobación de las señales, en la medida en que ofrezcan las posibilidades señaladas en 1.

3. Las pruebas debieran realizarse una vez al mes cuando se empleen los métodos manuales de pruebas descritos en 1.

Pueden hacerse diariamente si se dispone de dispositivos de prueba semiautomáticos.

ANEXOS A LAS ESPECIFICACIONES
DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 4

Anexo 1

SUCESIÓN DE LAS SEÑALES

Cuadro 1: Sucesión de las señales en servicio terminal

Cuadro 2: Sucesión de las señales en servicio de tránsito

En estos cuadros, las flechas tienen el significado siguiente:

——▸ Transmisión de una frecuencia de señalización (emisión permanente o en forma de impulsos).

---▸ Fin de la transmisión de la frecuencia de señalización en el caso de una emisión permanente de esta frecuencia.

...▸ Transmisión de un tono.

A N E X O 2

DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES CORRESPONDIENTES A LAS DIFERENTES CONDICIONES NORMALES Y ANORMALES QUE PUEDEN PRODUCIRSE EN EL ESTABLECIMIENTO DE UNA COMUNICACIÓN

Cuadro 1.- Centro de origen - Condiciones normales

Cuadro 2.- Centro de origen - Condiciones anormales

Cuadro 3.- Centro de destino - Condiciones normales

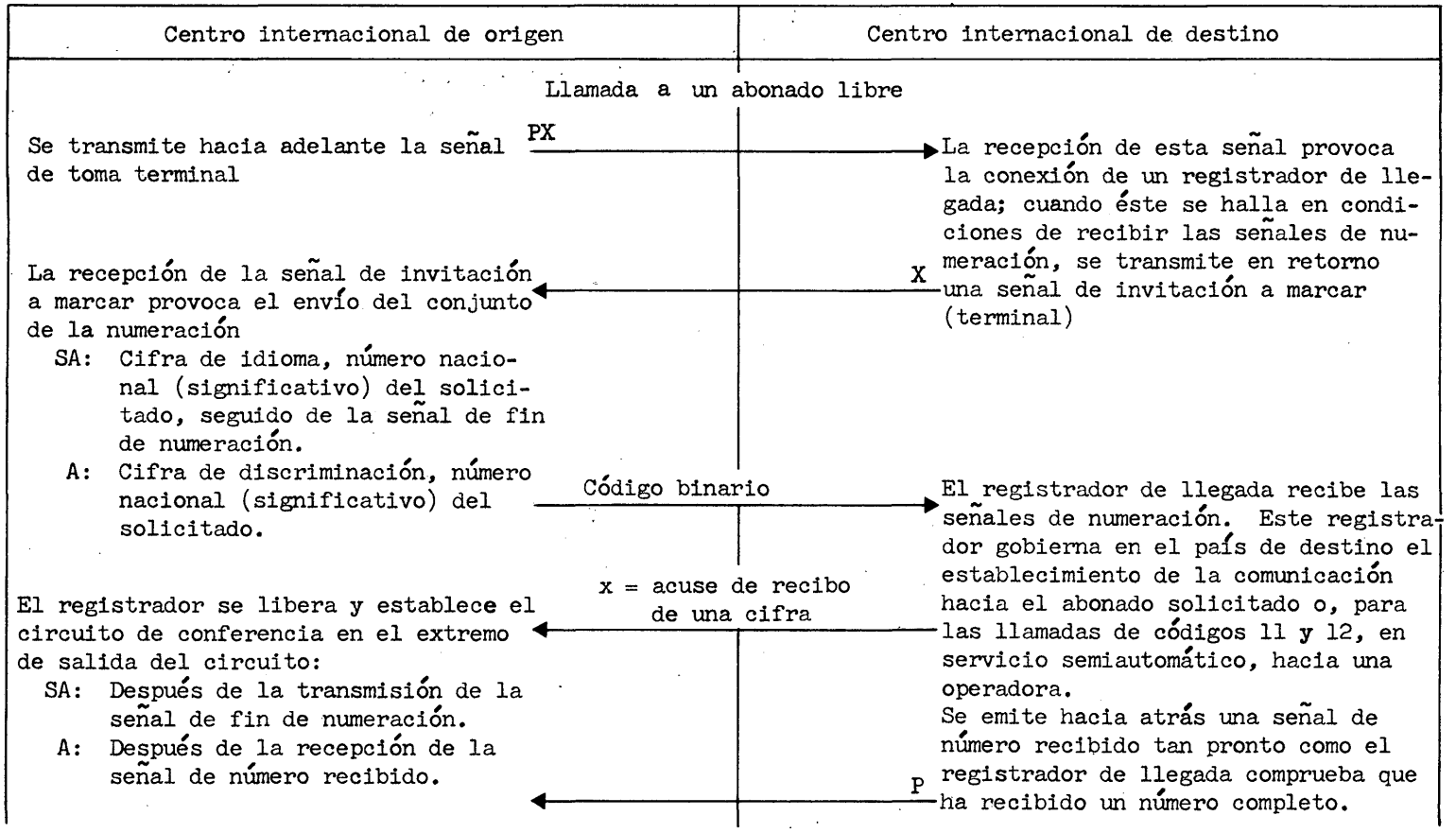
Cuadro 4.- Centro de destino - Condiciones anormales

Cuadro 5.- Centro de tránsito - Condiciones normales

Cuadro 6.- Centro de tránsito - Condiciones anormales

Anexo 1

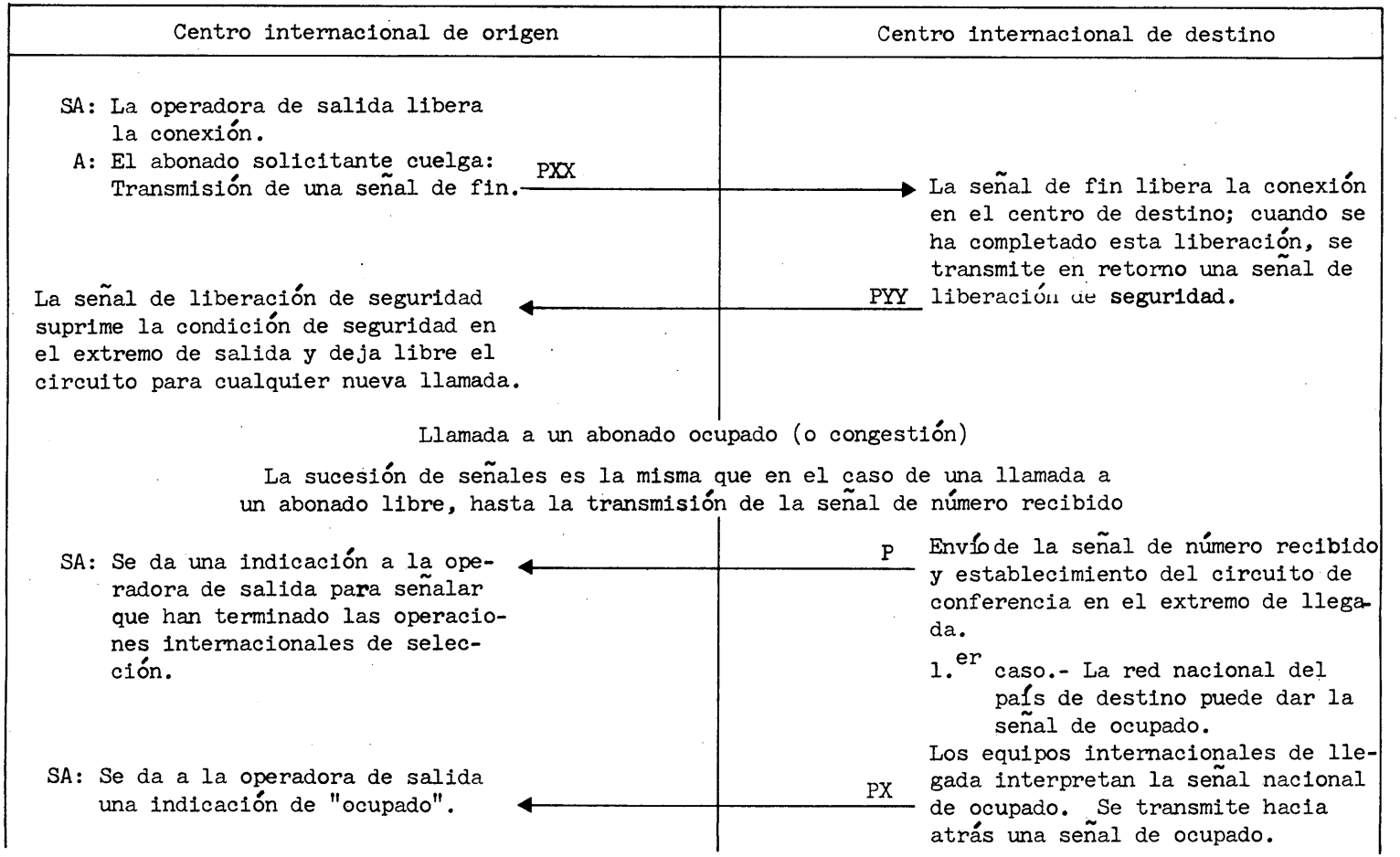
Cuadro 1.- Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio terminal



Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
SA: Se da una indicación a la operadora para señalar que han terminado las operaciones internacionales de selección.		El registrador se libera después de enviar toda la información recibida y establece el circuito de conferencia en el extremo de llegada del circuito.
La operadora (SA) o el abonado solicitante (A) percibe la señal de llamada	.....	Se llama al abonado solicitado, cuya línea se encuentra libre. Se envía hacia atrás la señal de llamada del país de destino.
SA: Se da una indicación de "respuesta" a la operadora de salida. A: Se inician la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia	← PY	El abonado solicitado contesta; se transmite hacia atrás una señal de respuesta.
SA: Se da a la operadora de salida una indicación de "colgar". A: Después de 1-2 minutos, en ausencia de una señal de fin, se libera la conexión internacional y se interrumpen la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.	← PX	El abonado solicitado cuelga; se transmite en retorno una señal de colgar.
SA: Se da a la operadora de salida una indicación de "respuesta". A: Se interrumpe la medida del tiempo de espera de 1-2 minutos.	← PY	El abonado solicitado descuelga de nuevo; se vuelve a enviar en retorno una señal de respuesta.

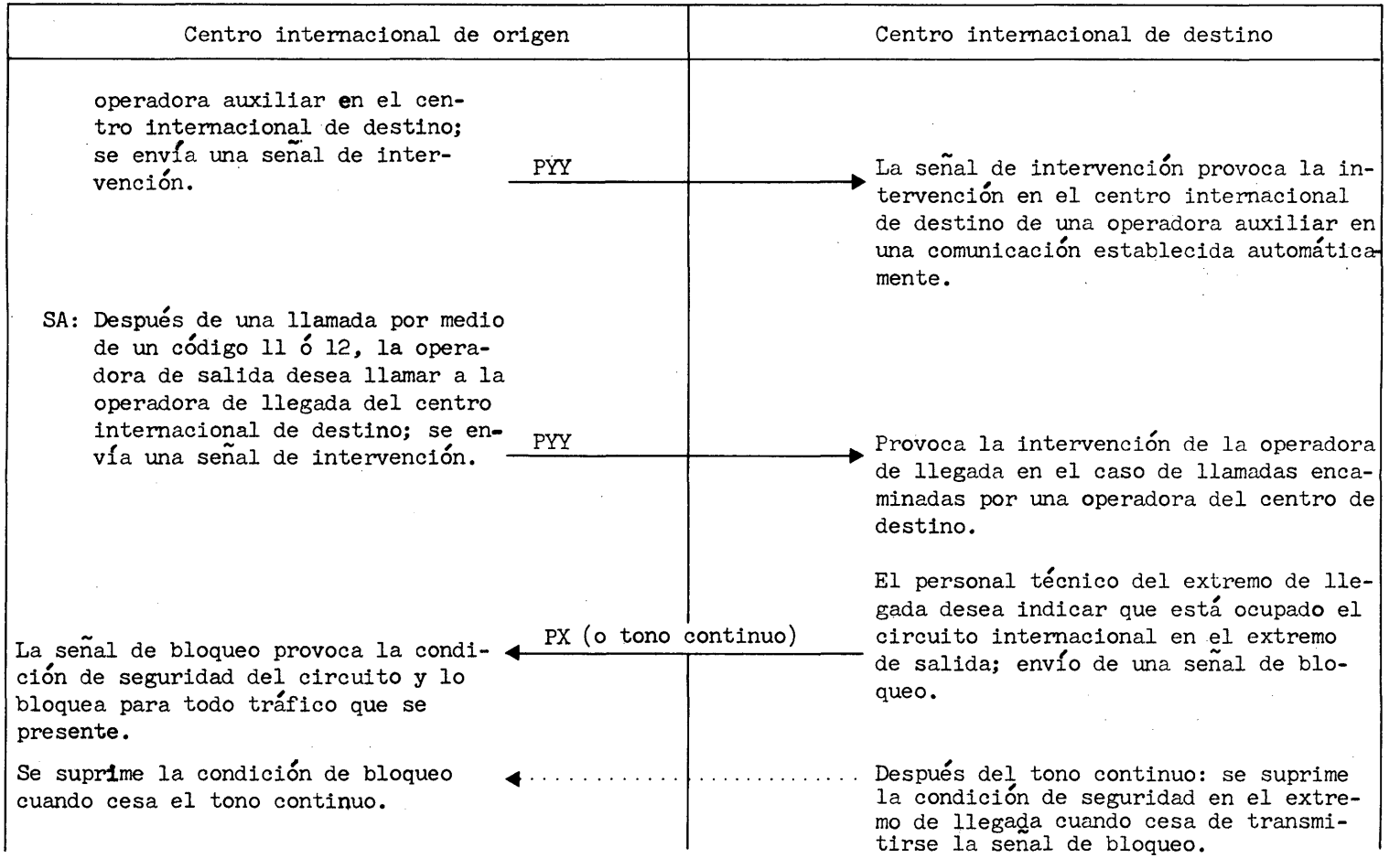
Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de destino
La operadora oye el tono de ocupado. La operadora de salida libera la conexión (véase anteriormente).	◄ ..... Se transmite hacia atrás el tono de ocupado del país de destino, si está presente.
A: Se libera automáticamente la conexión internacional El abonado solicitante oye el tono de ocupado del centro (nacional o internacional) de origen	
	2.° caso.- La red nacional del país de destino no puede dar la señal de ocupado.
La operadora y/o el abonado solicitante oye el tono de ocupado y libera la conexión (véase anteriormente).	◄ ..... Se envía hacia atrás el tono de ocupado del país de destino.
Condiciones especiales	
SA: Después de una llamada automática hacia un abonado, la operadora de salida desea provocar la intervención de una	

Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

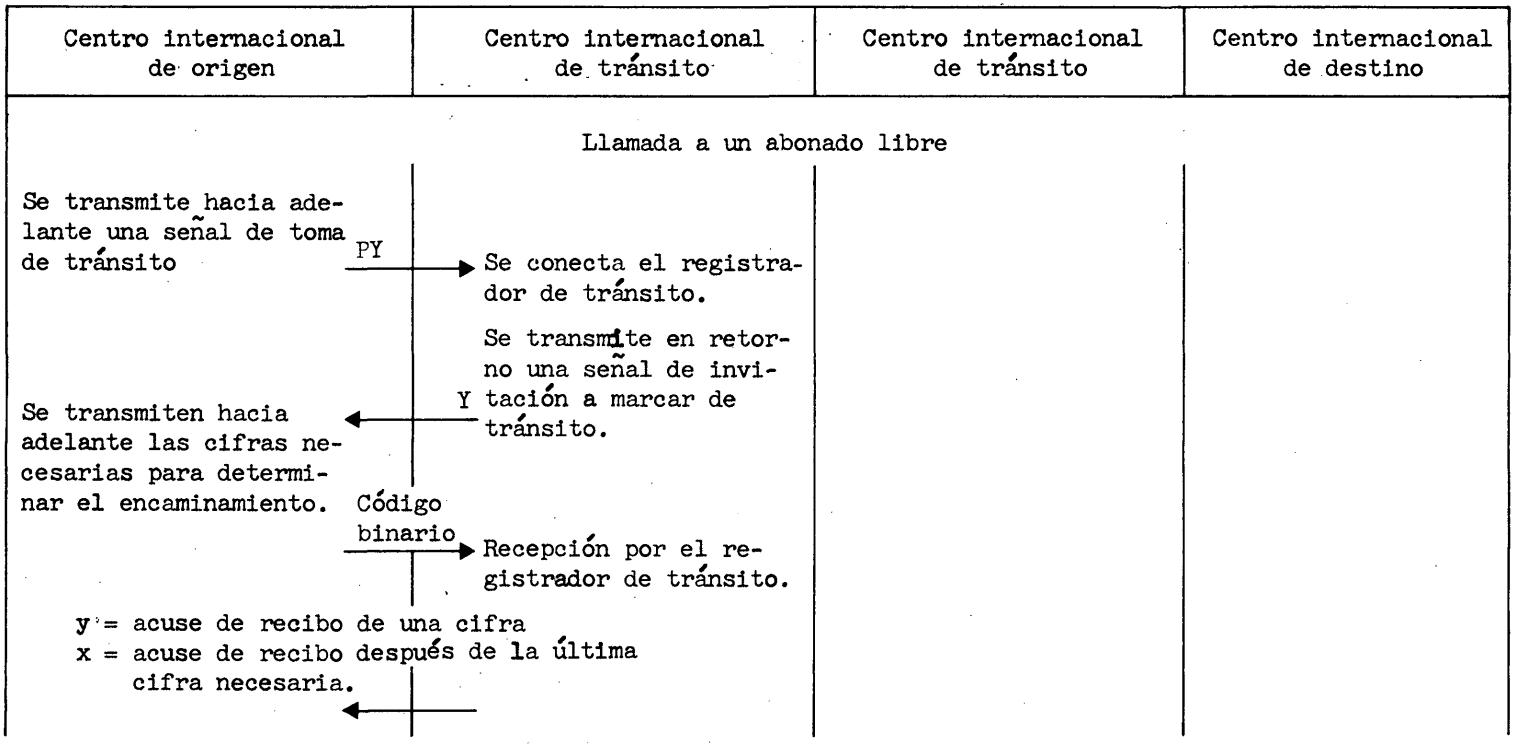


Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

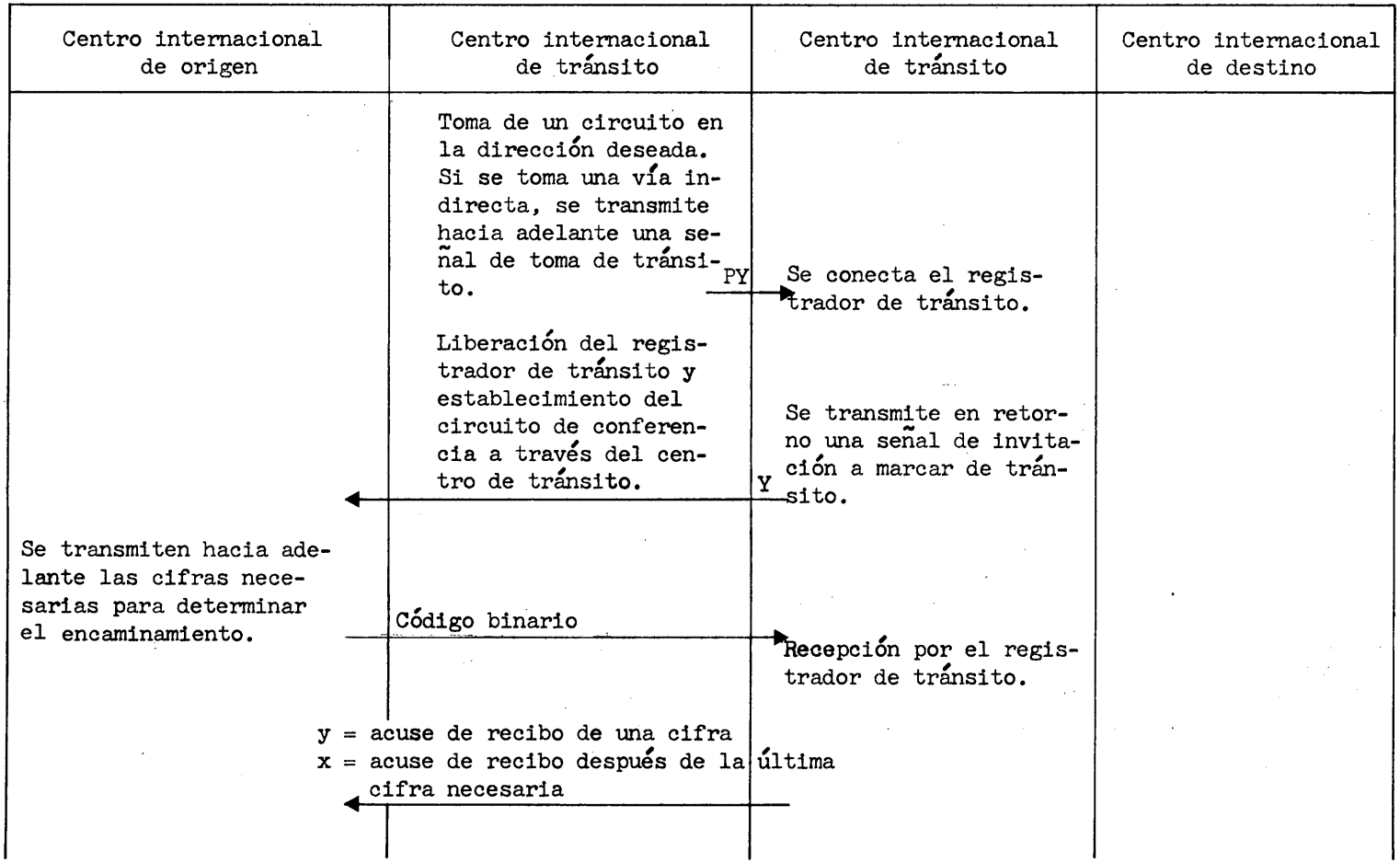
Centro internacional de origen	Centro internacional de destino
	Después de la transmisión de la señal PX: se transmite una señal de liberación de seguridad cuando se suprime el estado de bloqueo en el extremo de llegada del circuito.
La señal de liberación de seguridad suprime la situación de bloqueo en el extremo de salida del circuito. ← PYY	

Anexo 1

Cuadro 2.- Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio de tránsito



Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
		Toma de un circuito en la dirección deseada. Si se toma una vía directa, se transmite hacia adelante una señal de toma terminal. PX →	Se conecta el registrador de llegada.
		Liberación del registrador de tránsito y establecimiento del circuito de conferencia a través del centro de tránsito.	
Esta señal provoca el envío de la información siguiente: SA: cifra de idioma, número nacional (significativo) del solicitado, seguido de la señal de fin de numeración. ←			X Se transmite en retorno una señal de invitación a marcar terminal.

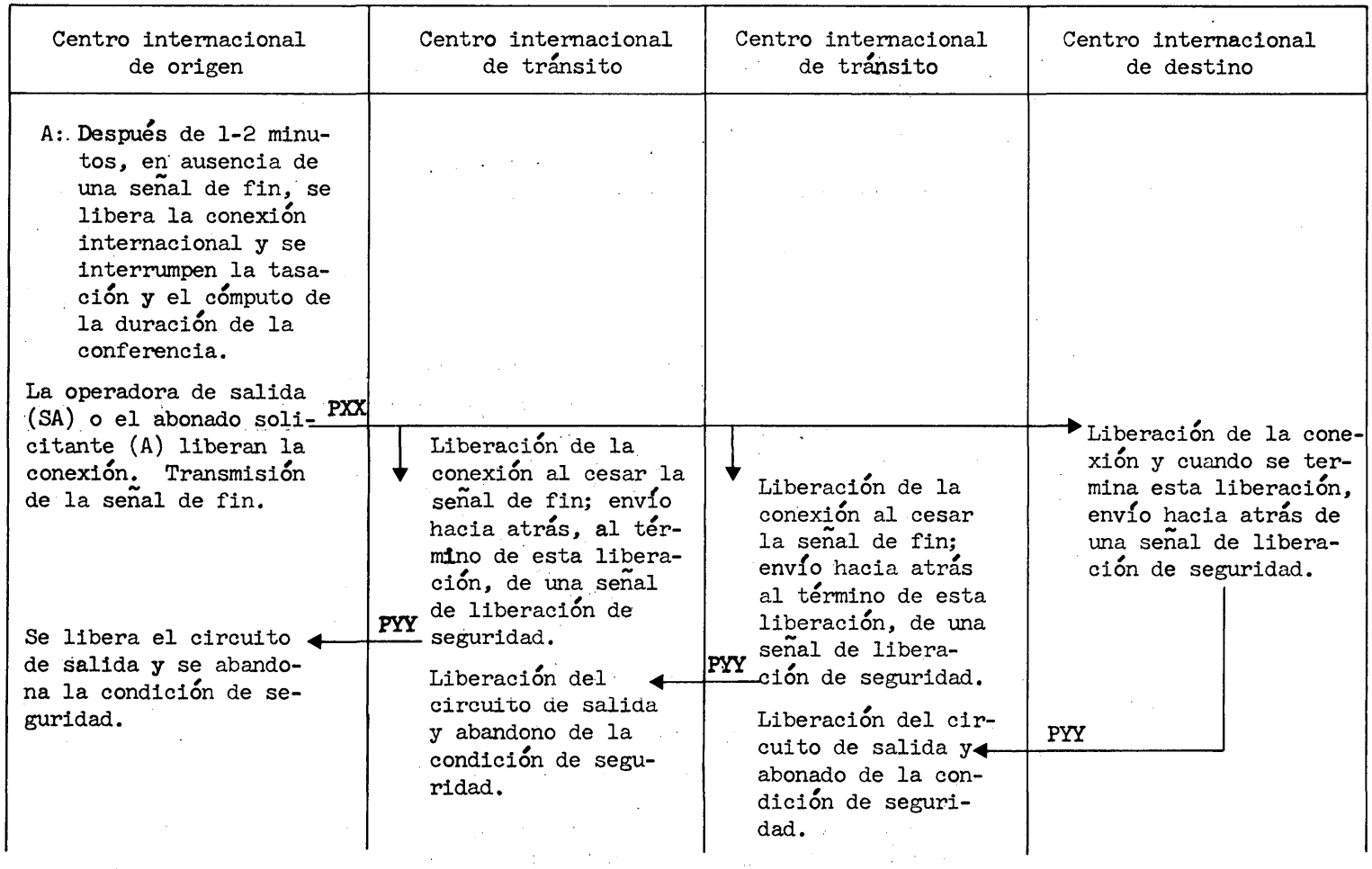
Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
A: cifra de discriminación, número nacional (significativo) del solicitado.	Código binario →		→ Recepción por el registrador de llegada.
		x = acuse de recibo en cifra	
SA: liberación del registrador y paso a la posición de conferencia.	←	←	← Este registrador gobierna el establecimiento en el país de llegada de la comunicación hacia el abonado solicitado, o en el caso de una llamada de código 11 ó 12, hacia una operadora.
SA: Se da a la operadora una indicación para señalar que han terminado las operaciones internacionales de selección.	←	←	P ← Transmisión hacia atrás de una señal de número recibido cuando el registrador de llegada ha recibido el número nacional (significativo).
A: Liberación del registrador de salida y paso a la posición de conferencia.			

Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
			Cuando el registrador ha retransmitido hacia adelante todas las cifras recibidas, se libera y establece el circuito de conferencia en el extremo de llegada del circuito. Se llama al abonado solicitado, cuya línea se encuentra libre. Se envía hacia atrás la señal de llamada del país de destino.
La operadora (SA) o el abonado (A) oye la señal de llamada			
SA: Se da una indicación de "respuesta" a la operadora de salida.			PY El abonado solicitado contesta; se transmite hacia atrás una señal de respuesta.
A: Se inician la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.			
SA: Se da a la operadora de salida una indicación de "colgar".			PX El abonado solicitado cuelga; se transmite en retorno una señal de colgar.

Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino

Llamada a un abonado ocupado (o congestión)

Las condiciones son las mismas que las descritas en la página 250

Condiciones especiales

Congestión de los circuitos de conexión, de los registradores o de los circuitos de salida.

PX Envío en retorno de la señal de ocupado, seguida de una indicación verbal.

Congestión de los circuitos de conexión de los registradores o de los circuitos de salida.

Envío en retorno de la señal de ocupado, seguida de una indicación verbal.

(SA) Indicación visual o audible dada a la operadora de salida.

(A) Indicación audible dada al abonado solicitante.

Liberación automática de la conexión internacional.

PX

Congestión de los circuitos de conexión, de los registradores o de los circuitos de salida.

Envío en retorno de la señal de ocupado.

PX

Observación.- Las condiciones de congestión de la red nacional pueden señalarse por medio de tonos audibles o de indicaciones verbales, o mediante una señal de ocupado dada por la red nacional.

Anexo 1 - Cuadro 2 (conclusión)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
SA: Después de una llamada automática a un abonado, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar del centro de destino; transmisión de la señal de intervención. PYY →			Esta señal provoca la intervención de una operadora auxiliar en una comunicación establecida automáticamente con ese centro.
SA: Después de una llamada por medio de un código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada; transmisión de la señal de intervención PYY →			Esta señal hace intervenir de nuevo a la operadora de llegada en llamadas encaminadas por una operadora de ese centro.

Anexo 2 - Cuadro 1

Centro de origen - Condiciones normales

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Condiciones</td><td rowspan="3">Abonado libre</td><td colspan="2">Abonado ocupado o congestión nacional</td><td rowspan="3">Congestión a la salida del centro de destino</td><td colspan="3">Congestión de los órganos comunes</td><td rowspan="3">Congestión a la salida del 1.er centro de tránsito**)</td></tr>
<tr><td colspan="2">La señal de ocupado</td><td colspan="2">del centro de destino</td><td rowspan="2">del 1.er centro de tránsito</td></tr>
<tr><td>no se facilita</td><td>se facilita</td><td>tráfico terminal</td><td>tráfico de tránsito</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Operaciones efectuadas</td><td>Liberación del registrador</td><td colspan="2">SA - Después de la transmisión del código 15</td><td>SA - Después de la transmisión del código 15 o de la recepción de la señal de ocupado</td><td colspan="2">Después de la recepción de la señal de ocupado</td><td colspan="2">Después de la recepción de la señal de ocupado*)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">A - después recepción número recibido</td><td colspan="3">A - después recepción número recibido u ocupado</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Paso a la posición de conferencia</td><td colspan="2">Después de la liberación del registrador</td><td colspan="5">SA - Después de la liberación del registrador</td></tr>
<tr><td>Acción sobre el circuito internacional</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">A - Liberación del circuito después de la recepción de la señal de ocupado</td><td>Reencaminamiento automático eventual</td></tr>
<tr><td>SA - Señalización local dada a la operadora***)</td><td colspan="2">Fin de las operaciones de selección internacional</td><td colspan="2">Fin de las selecciones, luego ocupado</td><td colspan="2">Ocupado</td><td>Ocupado o reencaminamiento</td></tr>
</table>

Anexo 2 - Cuadro 1 (continuación)

Operaciones efectuadas	A - Transmisión hacia el abonado solicitante de una indicación apropiada		Tono de ocupado				Tono de ocupado eventualmente*)	
Información recibida del circuito internacional	Señales recibidas	Número recibido	Señal de ocupado precedida o no de número recibido	Invitación a marcar terminal, después:		Invitación a marcar de tránsito después		Invitación a marcar de tránsito después:
				Ocupado				
	Indicación audible recibida	Señal de llamada	Tono de ocupado				Nombre del centro de tránsito	
Referencias		1.5 4.4.1 (1)	1.6 4.4.1 (1)				Q.12, Q.119; 1.6 4.4.1 (1)	

SA - Servicio semiautomático
A - Servicio automático

Cuando no figura ninguna indicación específica, la cláusula se aplica al servicio semiautomático y automático.

*) - No aplicable si está previsto el reencaminamiento.

**) - También en caso de congestión de los órganos comunes de un 2.° centro de tránsito o de otro centro de tránsito.

***) - Las administraciones interesadas determinarán qué indicaciones deben darse a las operadoras en las situaciones previstas en esta línea, toda vez que esta cuestión tiene un interés puramente nacional.

Anexo 2 - Cuadro 2

Centro de origen - Condiciones anormales

Condiciones		El registrador de salida no recibe (más) cifras	Registro de una información numérica inutilizada	No recepción de una señal hacia atrás después del envío de la señal de toma	No recepción del acuse de recibo después del envío de una cifra	No habiendo observado el registrador de salida anomalía alguna, el registrador de llegada recibe:		No recepción de una señal hacia atrás, después del envío hacia un centro de tránsito de las cifras necesarias para determinar el encaminamiento	Recepción de un número excesivo de señales de invitación a marcar de tránsito
						Un número incompleto seguido del código 15 (SA)	Un número nacional inexistente (SA y A)		
Operaciones efectuadas	Liberación del registrador	SA-10 a 20 segundos A-15 a 30 segundos después de la toma o de la recepción de la última cifra	Cuando se comprueba la anomalía	10-30 segundos después del envío de la señal de toma	5-10 segundos después del envío de la cifra	Después del envío del código 15 (SA) o de la recepción de la señal de número recibido (SA y A)		15-30 segundos después del envío de las cifras necesarias	Después de la recepción de la 3.ª señal
	Paso a la posición de conferencia					Después de la liberación del registrador			
	Acción sobre el circuito internacional	A - Liberación (si se ha tomado un circuito)		Bloqueo eventual del circuito				Eventualmente bloqueo del circuito	

Anexo 2 - Cuadro 2 (continuación)

Operaciones efectuadas	SA- Señalización local dada a la operadora*)	Falsa llamada	Número equivocado	Avería	Avería	Fin de las operaciones de selección internacional	Avería	Ocupado
	A- Indicación dada al abonado	Indicación audible apropiada						
Información recibida del circuito internacional	Señales recibidas					Número recibido		
	Tono recibido por el circuito internacional					Si es posible, tono nacional de número inaccesible o indicación verbal		
Referencias		4.4.1(2)a	4.4.1(2)b	4.7.1 4.4.1(2)c	4.4.1(2)d	4.4.3(2)c	4.7.1 4.4.1(2)c	4.4.1(2)e

*) Cada administración determinará qué indicaciones deben darse a las operadoras en las situaciones previstas en esta línea, toda vez que esta cuestión tiene un interés puramente nacional.

Anexo 2 - Cuadro 3

Centro de destino - Condiciones normales

<table>
<tr><th rowspan="2">Condiciones / Operaciones efectuadas</th><th rowspan="2">Abonado solicitado libre</th><th colspan="2">Abonado ocupado o congestión nacional</th><th rowspan="2">Congestión a la salida inmediata del centro de destino</th><th rowspan="2">Congestión en los órganos comunes del centro de destino</th></tr>
<tr><th>El centro de destino no puede reconocer la condición de ocupado</th><th>El centro de destino puede reconocer la condición de ocupado</th></tr>
<tr><td>Liberación del registrador</td><td colspan="3" rowspan="2">Después del envío hacia atrás de la señal de número recibido y de la transmisión de los datos numéricos hacia órganos de la red nacional</td><td>Después del envío de la señal de ocupado</td><td></td></tr>
<tr><td>Paso a la posición de conferencia</td><td>Después del envío de la señal de ocupado</td><td></td></tr>
<tr><td>Envío de la señal de número recibido</td><td colspan="3">Después de la identificación del número nacional completo</td><td>Eventualmente después de la identificación del número nacional completo</td><td></td></tr>
</table>

Anexo 2 - Cuadro 3 (continuación)

Envío de la señal de ocupado			Después del envío de la señal de número recibido	0 a 10 segundos después de la recepción de los datos necesarios para determinar la dirección	0 a 5 segundos después de la recepción de la señal de toma
Envío de una indicación audible	Señal nacional de llamada	Tono nacional de ocupado			
Referencias	1.5 4.4.3 (1)	1.5 1.6.b	1.5 1.6.b	1.6.b 4.2.4, 4.4.3(1)	4.2.4

Anexo 2 - Cuadro 4

Centro de destino - Condiciones anormales

Condiciones / Operaciones efectuadas	No recepción de la primera cifra	Interrupción de la recepción de las cifras siguientes	Recepción de un número inutilizado	Recepción de un número incompleto seguido del código 15
Liberación del registrador	5 a 10 segundos después del envío de la señal de invitación a marcar	30 a 60 segundos después de la recepción de la última cifra	Después del envío de la señal de número recibido	
Paso a la posición de conferencia	Después de la liberación del registrador			
Envío de la señal de número recibido			Después de comprobada la anomalía	
Envío de un tono nacional de número inaccesible o indicación verbal			Si es posible (después del envío de la señal de número recibido)	
Referencias	4.4.3 (2) b	4.4.3 (2) a	4.4.3 (2) c	

Anexo 2 - Cuadro 5

Centro de tránsito - Condiciones normales

Condiciones / Operaciones efectuadas	Llamada efectuada normalmente (en lo que se refiere al centro de tránsito	Congestión en los selectores o en los circuitos internacionales a la salida del centro de tránsito	Congestión en los órganos comunes del centro de tránsito
Liberación del registrador	Después del envío de la señal de toma o de la recepción de la señal de invitación a marcar o de la señal de ocupado	Después del envío de la señal de ocupado	
Paso a la posición de conferencia	Después del envío de la señal de toma	Después del envío de la señal de ocupado	
Envío de la señal de ocupado		0 a 10 segundos después de la recepción de las cifras necesarias para determinar el encaminamiento	0 a 5 segundos después de la recepción de la señal de toma
Envío de una indicación verbal (nombre del centro de tránsito)		Después del envío de la señal de ocupado	
Referencias	4.4.2 (1)	1.6.a 4.2.4, 4.4.2(1), 4.6	1.6.a 4.2.4, 4.6

Anexo 2 - Cuadro 6

Centro de tránsito - Condiciones anormales

Condiciones / Operaciones efectuadas	No recepción de las cifras necesarias para determinar el encaminamiento	Recepción de una información numérica inutilizada	No recepción de una señal de invitación a marcar o de una señal de ocupado
Liberación del registrador	5 a 10 segundos después del envío de la señal de invitación a marcar	Después de comprobarse la anomalía	10 a 30 segundos después del envío de la señal de toma, si el registrador está aún conectado
Paso a la posición de conferencia			Después del envío de la señal de toma
Acción sobre el circuito internacional de salida			Bloqueo eventual del circuito de salida
Referencias	4.4.2 (2) a	4.4.2 (2) b	4.4.2 (2) 4.7.1 (1)

PARTE X

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5

Introducción

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5

Consideraciones generales

El sistema N.° 5 lo mismo puede utilizarse en circuitos provistos de equipos TASI*) que en circuitos carentes de estos equipos, y conviene tanto para la explotación automática como para la semiautomática. Permite además la explotación bidireccional; exige una señalización por circuitos de cuatro hilos y un acceso automático a los circuitos de salida.

El equipo de señalización consta de dos partes:

a) Equipo de señalización de línea para las señales denominadas de supervisión, y

b) Equipo de señalización de registrador para las señales de numeración.

a) Señalización en línea

Señalización sección por sección utilizando dos frecuencias "en la banda" de 2400 Hz y 2600 Hz; se emplean dos frecuencias y no una, por las siguientes razones:

i) En explotación bidireccional, se detecta automáticamente toda doble toma,

ii) La discriminación de las señales se realiza según la frecuencia, lo que evita prever una discriminación en función de la duración.

La detección automática de una toma doble exige que la frecuencia de la señal de invitación a marcar (2600 Hz) sea distinta de la utilizada para la señal de toma (2400 Hz). Se asegura esta detección cuando un

---

*) Véase el Suplemento N.° 2 de este tomo. (Versiones inglesa o francesa.)

extremo transmite la señal de toma en el origen (2400 Hz) y recibe simultáneamente del otro extremo una señal de toma (2400 Hz), en lugar de la señal de invitación a marcar de 2600 Hz esperada.

Los tiempos de identificación de las señales son todos idénticos, es decir, 125 ms salvo en el caso de las señales de toma y de invitación a marcar, para las que son de 40 ms. Estas dos señales no son susceptibles de ser imitadas por las corrientes vocales, por lo que es preferible una señalización rápida, en particular, para reducir el número de tomas dobles.

Para evitar que la señalización sea relativamente lenta, tanto en el caso de circuitos sin equipo TASI como en las condiciones de carga reducida (que son las más frecuentes) de un sistema TASI, todas las señales son de secuencia obligada continua*), excepción hecha de la señal de intervención. La utilización de señales continuas permite la asociación "circuito/canal TASI" durante el tiempo necesario. (Dada la duración (500 ms) de un prefijo TASI, el método consistente en prever señales de impulsos con prefijo TASI introduciría un ligero riesgo en la asociación "circuito/canal TASI" y, en las condiciones de carga más frecuentes con equipo TASI así como en circuitos sin este equipo, reduciría la velocidad de la señalización - habida cuenta del paso del circuito a la posición de conferencia después de los cortes provocados por la señalización). Sólo la señal de intervención se compone de un impulso con "prefijo TASI"; en efecto, para esta señal se puede aceptar un ligero riesgo ya que es enviada por la operadora y puede repetirse a voluntad.

Salvo la señal de respuesta, todas las señales son de secuencia obligada normal**). Para obtener una gran velocidad, la señal de respuesta es de secuencia obligada con superposición**) en los puntos de tránsito. Hay que tratar de transmitir rápidamente la señal de respuesta para reducir al mínimo las probabilidades de que el abonado solicitante o el abonado solicitado cuelguen si la respuesta verbal resulta mutilada a consecuencia del corte del circuito durante la transmisión de la señal de respuesta.

b) Señalización entre registradores

Señalización por impulsos "en la banda", sección por sección, de tipo multifrecuencia en código 2/6; la señalización se transmite en bloque***) y únicamente hacia adelante. La señalización continua de secuencia obligada resultaría demasiado lenta pues, en ciertos casos, el tiempo de propagación de los circuitos es considerable. Las frecuencias de señalización (700 Hz ... 1700 Hz) no se superponen a las frecuencias de señalización de línea. La señalización de información numérica va precedida de una

---

*) Para estos términos, véase el punto 2.1.6 de la Recomendación Q.141.

**) Para estos términos véase el punto 2.1.7 de la Recomendación Q.141.

***) Para estos términos véase la nota del punto 3.1.1 de la Recomendación Q.151.

señal KP (comienzo de numeración) y termina con una señal ST (fin de numeración). La señalización numérica es transmitida en bloque, sin superposición*), por el registrador internacional de origen después de enviada la señal de toma; en consecuencia, la toma del circuito internacional se retrasa al máximo, es decir, hasta que en el registrador internacional de origen se manifiesta la "situación de fin de numeración ST". Durante la transmisión, el registrador de salida transmite los impulsos de multifrecuencia en secuencia continua. La asociación canal/circuito, establecida en la dirección de IDA por la señal de toma, se mantiene, gracias al tiempo de mantenimiento del detector de conversación TASI, durante el periodo que media entre el cese de la señal de toma (al recibirse la señal de invitación a marcar) y el comienzo de la transmisión de los impulsos por el registrador, así como en los intervalos que separan las señales sucesivas de multifrecuencia.

La señalización de registrador en bloque con superposición*) se utiliza para los registradores internacionales de tránsito y para el registrador internacional de llegada, a fin de reducir al mínimo el periodo de espera después de la numeración.

Los compresores-expansores influyen en la señalización, sobre todo en la de impulsos compuestos cortos (por ejemplo, la señalización entre registradores), ya que provocan distorsiones al generar frecuencias de intermodulación. La señalización sección por sección y la duración adoptada para los impulsos de multifrecuencia hacen que la presencia de compresores-expansores no perturbe el funcionamiento del sistema N.° 5.

---

*) Para estos términos véase la nota del punto 3.1.1 de la Recomendación Q.151.

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.140

1. DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

1.1 Señal de toma (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida al comienzo de la llamada con objeto de que el circuito internacional pase a la posición de trabajo en el extremo de llegada y se provoque la toma de un equipo destinado a encaminar la llamada por la red nacional del país de destino o hacia otro centro internacional.

1.2 Señal de invitación a marcar (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida desde el extremo de llegada de un circuito internacional como consecuencia de la recepción de una señal de toma, para indicar que se han establecido las condiciones necesarias para recibir las señales de numeración.

1.3 Señal de comienzo de numeración, denominada también "señal KP" en el sistema N.° 5 (transmitida hacia adelante)

Esta señal, que tiene la forma de una señal de numeración, se transmite al recibirse la señal de invitación a marcar, y puede servir para preparar al registrador internacional de llegada para recibir las señales de numeración siguientes.

Para distinguir las comunicaciones de llegada de las de tránsito, se prevén dos señales KP diferentes:

a) KP1, llamada terminal,

b) KP2, llamada de tránsito.

1.4 Señal de numeración (transmitida hacia adelante)

Señal que transmite la información selectiva necesaria para encaminar la llamada en la dirección deseada. Se transmite siempre una serie de señales de numeración.

1.5 Señal de fin de numeración, denominada también "señal ST" en el sistema N.° 5 (transmitida hacia adelante)

Esta señal, que tiene la forma de una señal de numeración, se transmite para indicar que no sigue ninguna otra señal de numeración. Se transmite siempre, tanto en el servicio semiautomático como en el automático.

1.6 Señal de ocupado (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen únicamente después de una señal de invitación a marcar, con objeto de indicar que la línea está ocupada en la dirección deseada o que el abonado solicitado comunica. Las condiciones de empleo de esa señal son las siguientes:

a) Su transmisión por un centro internacional de tránsito es obligatoria para indicar que, después de la conexión de un registrador, se ha producido congestión en ese centro o en las arterias de salida que haya que utilizar.

b) Su transmisión por un centro internacional de destino es obligatoria si después de la conexión de un registrador se produce congestión en ese centro o en su salida inmediata, pero es facultativa si la congestión existe más allá de ese centro (congestión en un punto de la red nacional del país de destino u ocupación de la línea del abonado solicitado). La transmisión de esta señal es facultativa porque las redes nacionales de varios países no permiten su envío.

Observación.- La recepción en el centro de origen de la señal de ocupado tendrá por efecto:

- proporcionar la indicación adecuada de ocupado a la operadora de salida o al abonado solicitante, y

- provocar el envío por el centro de origen de una señal de fin, con objeto de liberar la conexión internacional (salvo disposiciones especiales en contrario, concernientes, por ejemplo, a la vigilancia de los circuitos).

1.7 Señal de respuesta (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen para indicar que el solicitado ha contestado a la llamada*).

En servicio semiautomático, esta señal tiene por efecto hacer funcionar la supervisión.

---

*) Véanse en la Recomendación Q.27 las medidas que deben adoptarse para que la transmisión de las señales nacionales o internacionales de respuesta sea lo más rápida posible.

Definición de las señales

En explotación automática, se utiliza para provocar:

- el comienzo de la tasación del abonado solicitante, y

- el comienzo del cómputo de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales.

1.8 Señal de colgar (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen para indicar que ha colgado el abonado solicitado. En servicio semiautomático, esta señal pone en funcionamiento la supervisión; no debe provocar en el centro internacional de origen el corte permanente del circuito de conferencia.

En explotación automática, convendrá tomar medidas para liberar la conexión internacional e interrumpir la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia cuando el abonado solicitante no haya colgado uno o dos minutos después de la recepción de la señal de colgar. La liberación de la conexión internacional se efectuará de preferencia en el punto en que se haga la tasación del solicitante.

Observaciones relativas a las señales de respuesta y de colgar.- Véanse las observaciones correspondientes en la Recomendación Q.120.

1.9 Señal de fin (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida hacia adelante al final de una comunicación:

a) En explotación semiautomática, cuando la operadora del centro internacional de salida retira su clavija del jack o lleva a cabo una operación equivalente;

b) En explotación automática, cuando el abonado solicitante cuelga o realiza una operación equivalente (caso de una instalación de abonado con aparatos supletorios).

Esa señal se envía también en explotación automática inmediatamente después de la recepción por el centro internacional de origen de una señal de ocupado, así como en el caso de liberación forzosa de la conexión mencionado en los puntos 4.3.1 y 4.3.2 (explotación automática) y 4.3.1 (explotación semiautomática) de la Recomendación Q.118. Puede asimismo transmitirse como consecuencia de una liberación anormal de un registrador de salida en el caso previsto en el punto 3.6.2 a) 1 de la Recomendación Q.156.

1.10 Señal de liberación de seguridad (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia atrás en respuesta a la señal de fin. Sirve para proteger el circuito internacional contra cualquier toma ulterior hasta la terminación, en el extremo de llegada, de las operaciones de desconexión desencadenadas por la recepción de la señal de fin.

1.11 Señal de intervención (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida hacia el centro internacional de destino cuando la operadora de salida del centro internacional de origen desea ayuda de una operadora de dicho centro internacional de destino.

Esta señal sirve normalmente para provocar la intervención de una operadora auxiliar*) en el caso de una comunicación establecida automáticamente con ese centro. En caso de que la comunicación se establezca en el centro internacional de destino a través de una operadora (de llegada o de tráfico diferido), la señal debe provocar de preferencia la nueva intervención de ésta.

1.12 Diagramas demostrativos del orden de sucesión de las señales

En los Cuadros 1 y 2 del Anexo 1 a este parte X, se representa el orden de sucesión de las señales en explotación telefónica semiautomática y automática.

Por otro lado, en los cuadros del Anexo 2 a esta parte X se describen las operaciones correspondientes a las diferentes condiciones normales o anormales de establecimiento de una comunicación.

---

*) Véase la definición de operadora auxiliar en el punto 1.1.6 de la Recomendación Q.101.

CAPÍTULO II

SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA

RECOMENDACIÓN Q.141

2.1 CÓDIGO DE SEÑALES DE LÍNEA

2.1.1 Consideraciones generales

El código utilizado para la transmisión de las señales de línea está basado en el empleo de dos frecuencias f1 (2400 Hz) y f2 (2600 Hz) transmitidas aislada o conjuntamente, como muestra el Cuadro 1. El empleo de señales compuestas para la señal de fin y para la señal de liberación de seguridad, mejora la protección contra las liberaciones intempestivas debidas a imitaciones de señales.

Aprovechando el orden inmutable en el que deben transmitirse ciertas señales, se pueden utilizar señales de la misma frecuencia para caracterizar operaciones diferentes. Ejemplo: en el sentido hacia atrás, la frecuencia f2 sirve para caracterizar, sin que pueda haber confusión entre ellas, la señal de invitación a marcar, la señal de ocupado, y la señal de colgar. Los equipos de señalización deberán funcionar teniendo en cuenta un orden de sucesión determinado de las señales, y conservar en su memoria los estados de señalización precedentes, así como el sentido de transmisión de las señales, a fin de poder distinguir entre señales de igual frecuencia. Excepto para la señal de intervención, se acusa recibo de todas estas señales según un sistema de secuencia obligada como se indica en el Cuadro 1. El orden de transmisión de las señales transmitidas hacia atrás está sujeto a las limitaciones siguientes:

a) Señal de ocupado: jamás después de una señal de respuesta; únicamente después de una señal de invitación a marcar;

b) Señal de respuesta: jamás después de una señal de ocupado;

c) Señal de colgar : únicamente después de una señal de respuesta.

Observación.- La recepción de la señal de respuesta (señal de frecuencia f1) permite establecer una distinción entre la señal de ocupado y la señal de colgar (que son ambas señales de frecuencia f2).

El extremo de salida puede transmitir en cualquier momento, para liberar el circuito, una señal de fin, de la que debe acusar recibo una señal de liberación de seguridad, cualquiera que sea la fase de funcionamiento de los equipos, e incluso si éstos se encuentran en reposo. La señal de fin tiene prioridad absoluta sobre todas las demás señales, pudiendo interrumpir su sucesión.

2.1.2 Funcionamiento en tránsito

En tráfico de tránsito, el equipo de línea del centro de tránsito debe ser informado (mediante el registrador, por ejemplo) de que el estado de funcionamiento es de tránsito. Ello facilitará la transmisión sección por sección de las señales de línea a través del centro de tránsito, sin que se produzcan condiciones correspondientes a centros terminales.

2.1.3 Duración de la transmisión de las señales de línea

2.1.3.1 La duración de la transmisión de las señales de línea se indica en el Cuadro 1. Deben satisfacerse las condiciones suplementarias siguientes:

a) En caso de toma simultánea (debida a la explotación bidireccional), la señal de toma transmitida en el extremo que ha detectado la toma simultánea debe mantenerse al menos durante 850 $\pm$ 200 ms a fin de que el extremo alejado pueda detectar también la toma simultánea;

b) Si el abonado solicitado acciona su gancho conmutador a un ritmo superior a la velocidad a la que el equipo puede transmitir una serie de señales de colgar y de señales de respuesta, una señal apropiada dará siempre la indicación correcta de la posición final del gancho conmutador;

c) Toda señal por impulsos o de secuencia obligada cuya transmisión haya comenzado deberá transmitirse completamente (véase no obstante, el punto 2.1.1 en lo que concierne a la liberación del circuito en cualquier momento por la señal de fin, y el punto 2.1.7 en lo que respecta a la señal de respuesta con superposición en los puntos de tránsito). Si hay que transmitir sucesivamente dos señales en la misma dirección tendrá que mediar entre ambas un intervalo de silencio de por lo menos 100 ms. La duración de este intervalo no deberá ser demasiado larga, para no retrasar indebidamente la señalización.

Excepcionalmente

1) los intervalos entre dos señales consecutivas podrán ser inferiores a 100 ms. Conviene sin embargo conceder preferencia al empleo de señales completas con intervalos de por lo menos 100 ms;

2) la señal de intervención podrá interrumpirse inmediatamente si se recibe una señal hacia atrás. Se transmitirá entonces un acuse de recibo de esta señal.

d) Cuando se envíe una señal compuesta, el intervalo de tiempo que separe los instantes de transmisión de cada una de las dos frecuencias no deberá exceder de 5 ms. El intervalo de tiempo entre los instantes en que cese la transmisión de las dos frecuencias no deberá exceder de 5 ms.

e) Métodos de temporización y de alarma

i) Si la transmisión de una señal de toma, de ocupado, de respuesta, de colgar o de fin se prolonga durante más de 10 ó 20 segundos, se pondrá fin a la transmisión de esta señal.

Observación.- Un plazo de 10 a 20 segundos constituye un periodo razonable para la conexión de un registrador en un centro alejado.

ii) Si la transmisión de una señal de invitación a transmitir o de liberación de seguridad, o de cualquier otra señal de acuse de recibo, se prolonga durante más de 4 ó 9 segundos, se pondrá fin a la transmisión de esta señal.

Observación.- Este periodo de temporización más breve para las señales secundarias permite detectar en múltiples condiciones una avería en ambos extremos de un circuito en el curso de una sola llamada.

iii) Cuando se produzca una temporización en las dos condiciones indicadas, deberá señalarse este hecho a la atención del personal encargado de la mantenencia*).

iv) En caso de temporización, será conveniente retirar automáticamente el circuito del servicio. No obstante, esta disposición podrá no aplicarse al caso de la señal de toma, cuando la temporización de ésta vaya seguida de una tentativa de señal de fin*).

v) En tanto que método de prueba, las administraciones podrán realizar repetidas tentativas de señalización, y poner de nuevo el circuito en servicio si comprueban que funciona de manera normal.

vi) Cada administración tomará las disposiciones necesarias para que la aparición de una avería aislada no obligue a retirar del servicio más de un circuito o más de un registrador.

---

*) Las administraciones podrán decidir que, después del periodo de temporización de una señal de acuse de recibo en el extremo de llegada de la conexión, y cuando haya repetición automática de tentativa, no se dé ninguna indicación al personal de mantenencia, ni se retire el circuito del servicio.

2.1.3.2 La duración de la señal de intervención se fija teniendo en cuenta la eventualidad de una mutilación de 500 milisegundos como máximo de la señal por el TASI (hecho que se produce raramente en periodos de fuerte carga de tráfico) y de la necesidad de disponer de tiempos de identificación de una duración tal que se reduzca al mínimo la imitación de las señales por las corrientes vocales.

2.1.4 Tiempos de identificación de las señales de línea

El tiempo de identificación es la duración mínima que debe tener la señal de corriente continua a la salida del receptor de señales para que pueda ser reconocida como válida por el equipo de conmutación. La duración de los tiempos de identificación se indica en el Cuadro 1.

Para obtener una protección uniforme contra la imitación de señales, se puede proceder de forma que el tiempo de identificación de señales de dos frecuencias tales como el par señal de fin/liberación de seguridad, sea inferior al tiempo de identificación de señales de una sola frecuencia susceptibles de imitación. Sin embargo, para mayor facilidad y para mejorar la protección del par señal de fin/señal de liberación de seguridad, el tiempo de identificación de las señales compuestas es el mismo (125 ± 25 ms) que para las señales de una sola frecuencia susceptibles de imitación.

Después de identificada la señal, no se tendrán en cuenta las interrupciones de las señales primarias o de las señales de acuse de recibo de una duración inferior a 15 ms en la señalización de secuencia obligada. Las interrupciones de una duración superior a 40 ms se interpretarán, en la señalización de secuencia obligada, como fin de señal.

2.1.5 Código de señales de línea del sistema N.° 5

El código de las señales de línea figura en el Cuadro 1.

2.1.6 Otras especificaciones relativas al código de señales de línea

a) La señal de toma se mantiene hasta el acuse de recibo por la señal de invitación a marcar. La señal de invitación a marcar se transmite cuando interviene un registrador de llegada, y persiste hasta el acuse de recibo, constituido por el cese de la señal de toma*).

b) La señal de fin persiste hasta el acuse de recibo por la señal de liberación de seguridad, que puede enviarse según se indica en los apartados 1) y 2) siguientes:

---

*) Este tipo de señalización se denomina "de secuencia obligada continua".

ARCHIVES U.I.T. GENEVE

1) La señal de liberación de seguridad se transmite en el momento de la identificación de la señal de fin; persiste hasta el acuse de recibo constituido por el cese de la señal de fin, o hasta la liberación del apropiado equipo de llegada del centro internacional, si esta segunda condición se produce en último lugar*).

2) La señal de liberación de seguridad se transmite en respuesta a la señal de fin para indicar que esta última ha provocado la liberación del apropiado equipo de llegada del centro internacional. La señal de liberación de seguridad persiste hasta que se haya identificado el cese de la señal de fin*).

El equipo de salida del extremo de llegada del circuito bidireccional deberá mantenerse ocupado 200 a 300 ms después del fin de la transmisión de la señal de liberación de seguridad.

Cuadro 1

Código de señales de línea del sistema N.º 5

Señal	Sentido de transmisión 1)	Frecuencia 2)	Duración de transmisión	Tiempo de identificación
Toma	⟶	$f1$	continua	40 ± 10 ms
Invitación a marcar	⟵	$f2$	continua	40 ± 10 ms
Ocupado	⟵	$f2$	continua	125 ± 25 ms
Acuse de recibo	⟶	$f1$	continua	125 ± 25 ms
Respuesta	⟵	$f1$	continua	125 ± 25 ms
Acuse de recibo	⟶	$f1$	continua	125 ± 25 ms
Señal de colgar el solicitado	⟵	$f2$	continua	125 ± 25 ms
Acuse de recibo	⟶	$f1$	continua	125 ± 25 ms
Intervención	⟶	$f2$	850 ± 200 ms	125 ± 25 ms
Fin	⟶	$f1 + f2$ (compuesta)	continua	125 ± 25 ms
Liberación de seguridad	⟵	$f1 + f2$ (compuesta)	continua	125 ± 25 ms

Notas del Cuadro 1

1) ⟶ señales hacia adelante
⟵ señales hacia atrás

2) $f1 = 2400$ Hz $\quad f2 = 2600$ Hz

*) Este tipo de señalización se denomina "de secuencia obligada continua".

c) En lo que concierne a las señales de ocupado, de respuesta y de colgar, la señal de acuse de recibo no se transmitirá antes de que transcurra el tiempo de identificación (125 $\pm$ 25 ms) de la señal primaria. La señal primaria no se interrumpirá antes de que transcurra el tiempo de identificación (125 $\pm$ 25 ms) de la señal de acuse de recibo*) (véase el punto 2.1.7 en lo que respecta a la transmisión de la señal de respuesta en un punto de tránsito).

d) Se transmitirá la señal de ocupado si la comunicación no puede establecerse por cualquiera de las razones siguientes:

1) Congestión en un centro internacional de llegada;

2) Congestión en un centro internacional de tránsito;

3) Detección de un error en la recepción de señales de registrador;

4) Recepción eventual de una señal de ocupado proveniente de una red internacional ulterior (por ejemplo de una red en la que se utilice el sistema N.° 4) o de la red nacional;

5) Liberación temporizada de un registrador internacional de llegada.

e) La recepción de una señal de ocupado en el centro internacional de origen provocará las siguientes operaciones:

- Al cabo de un tiempo igual al de identificación de la señal:

1) Envío de la señal de acuse de recibo, y

2) Envío de un tono apropiado hacia la operadora o hacia el abonado. Si el circuito precedente permite la transmisión de una señal de ocupado, se transmitirá esta señal hacia ese circuito.

- Al finalizar la secuencia obligada, es decir, 100 ms después de que termine la señal de acuse de recibo (véase el punto 2.1.3 c)).

3) Envío por ese centro de una señal de fin y liberación del circuito internacional (o de la cadena de circuitos internacionales) por el par señal de fin/señal de liberación de seguridad.

f) La recepción de una señal de ocupado en un centro de tránsito, provocará las siguientes operaciones al cabo de un tiempo igual al de identificación de la señal:

---

*) Este tipo de señalización se denomina "de secuencia obligada continua".

1) Envío de la señal de acuse de recibo, y

2) Envío de la señal de ocupado por el circuito de llegada precedente.

Observación.- La liberación de la cadena de circuitos la inicia el centro internacional de origen. Se tiene así la posibilidad de mantener la conexión desde el centro internacional de origen, a efectos de mantenencia y de vigilancia.

2.1.7 Transmisión de señales hacia atrás por las conexiones de varias secciones (véase por ejemplo, el caso de una conexión A-T-B)

a) Señalización de secuencia obligada normal para la señal de ocupado y la señal de colgar

Con señalización de secuencia obligada normal (véase el punto 2.1.6 c)), en un punto de tránsito T, la transmisión de la señal primaria de T hacia A sólo comienza después de transcurrido el tiempo de identificación de la señal primaria transmitida desde B hacia T. Este método se emplea para la transmisión de la señal de ocupado y de la señal de colgar.

b) Señalización de secuencia obligada con superposición para la señal de respuesta

Con señalización de secuencia obligada con superposición, en un punto de tránsito T, la transmisión de la señal primaria de T hacia A comienza tan pronto como la respuesta del receptor de señales hace que se corte en T la recepción de la línea BT. No obstante, en cada punto de tránsito debe producirse la identificación normal de la señal primaria. La señal de acuse de recibo sólo se transmitirá por una sección determinada una vez que haya transcurrido el tiempo de identificación de la señal primaria. Para acelerar la transmisión de la señal de respuesta, en los centros de tránsito se utiliza para esta señal el método de señalización de secuencia obligada con superposición cuando están conectados en tándem dos circuitos del sistema N.° 5.

A continuación se describe con mayor detalle el método de secuencia obligada con superposición.

Si la duración de la señal primaria de B hacia T es inferior al tiempo de identificación de la señal, se interrumpirá en el punto de tránsito T la transmisión de toda señal primaria cuyo envío hacia A se haya iniciado ya.

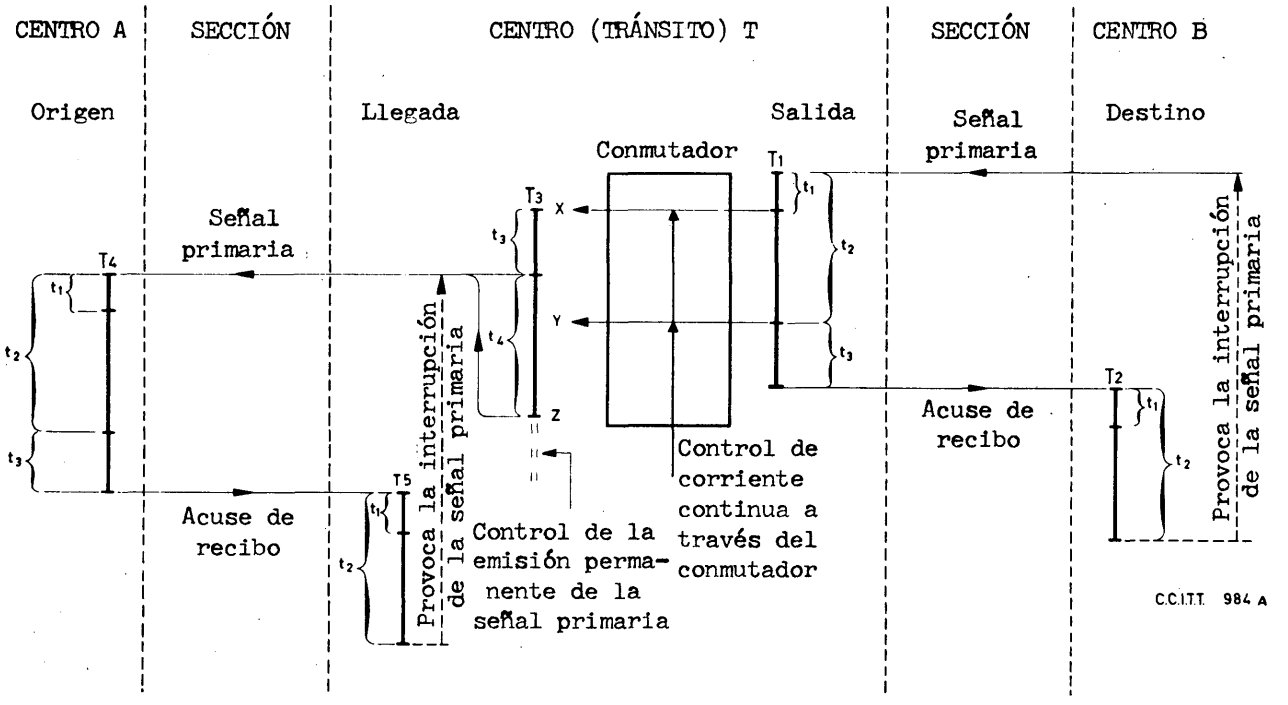
Transcurrido el tiempo de identificación en T de una señal primaria transmitida de B hacia T, este centro T dejará de controlar la señal primaria enviada de T hacia A. En este caso, en cada sección la señal primaria es interrumpida por la señal de acuse de recibo (véase el punto 2.1.6 c)).

La figura 1 representa una disposición característica que ilustra el principio de la señalización de secuencia obligada con superposición en los puntos de tránsito. Se pueden adoptar otras disposiciones, según las preferencias de las administraciones.

La transmisión de la señal primaria de T hacia A se inicia (bajo la acción de la orden X de "comienzo de transmisión" en el conmutador del punto de tránsito) en el momento en que la respuesta del receptor de señales a la señal primaria transmitida de B hacia T provoca el corte de la línea (t_1 de T_1) en la recepción. La señal primaria se transmite de T hacia A después del corte de la línea (t_3 de T_3) en la transmisión. No obstante, en el punto de tránsito debe efectuarse la identificación normal de la señal primaria, no debiendo transmitirse por una sección dada la señal de acuse de recibo mientras no haya transcurrido el tiempo de identificación de la señal (t_2 de T_1, t_2 de T_4). La señal primaria se interrumpe una vez transcurrido el tiempo de identificación (t_2 de T_2, t_2 de T_5) de la correspondiente señal de acuse de recibo.

Para evitar que cualquier imitación de señales de duración inferior al tiempo de identificación de la señal primaria en la sección BT dé lugar a una señalización real de secuencia obligada en la sección TA, la transmisión de la señal primaria por la sección TA está controlada primero por el "comienzo de transmisión" X, obtenido mediante una base de tiempo T_3, y posteriormente, a partir del instante Z y sin que haya interrupción al final de la base de tiempos, por el control de la emisión permanente que corresponde a la secuencia obligada de la señalización. Si la duración de la señal primaria en la sección BT es inferior al tiempo de identificación de la señal (t_2 de T_1), se interrumpe el control de "comienzo de transmisión" (orden X) y, por consiguiente, la transmisión de una señal primaria por la sección TA (en caso de que hubiese comenzado) durante el periodo X-Z de T_3, es decir, antes de que comience el control de la emisión permanente que corresponde a la secuencia obligada de la señalización.

Transcurrido el tiempo de identificación de la señal primaria en la sección BT, esta señal no debe controlar por más tiempo en el punto de tránsito la transmisión de la señal primaria por la sección TA. Para ello, la orden Y asegura una condición que bloquea la orden X, garantizándose así que durante el periodo X-Y de T_3 no se interrumpe la transmisión de la señal primaria por la sección TA, y que el control de secuencia obligada de la señal primaria actúa sin reservas a partir del instante Y (o Z, según el método adoptado). En estas condiciones, la señal primaria es interrumpida en cada sección por la señal de acuse de recibo correspondiente.



T_1, etc. = Base de tiempo

t_1 = Corte de la línea en la recepción (35 ms como máximo)

t_2 = Tiempo de identificación de la señal (125 $\pm$ 25 ms)

t_3 = Corte de la línea en la transmisión (40 $\pm$ 10 ms)

t_4 = En principio, 125 $\pm$ 25 ms.

Figura 1.- Disposición tipo que muestra el principio de la señalización de secuencia obligada con superposición en los puntos de tránsito

RECOMENDACIÓN Q.142

2.2 TOMA SIMULTÁNEA EN EXPLOTACIÓN BIDIRECCIONAL

2.2.1 Intervalo de tiempo sin condición de seguridad

Dado que en los circuitos internacionales (intercontinentales) de gran longitud:

a) El tiempo de corte del circuito en la transmisión puede alcanzar 50 ms antes de la transmisión de la señal;

b) El TASI es a veces susceptible de suprimir los primeros 500 milisegundos de las señales de toma;

c) El tiempo de propagación en los circuitos puede ser relativamente largo;

d) Hay que tener en cuenta el tiempo de respuesta del receptor de señales;

e) El tiempo de identificación de las señales de toma es de 40 ± 10 ms,

el intervalo de tiempo no protegido contra una toma simultánea tiende hacia un valor máximo de 600 ms, al que se añade el tiempo de propagación y el tiempo de respuesta del receptor de señales. En consecuencia, el circuito de señalización deberá identificar las tomas simultáneas y ejecutar las operaciones especificadas en 2.2.2.

2.2.2 Identificación de una toma simultánea

En caso de toma simultánea, se recibe en cada extremo una frecuencia (fl) idéntica a la transmitida. Esta situación deberá ser identificada en cada extremo por el equipo de señalización, que deberá poner fin a la transmisión de la señal de toma en el sentido de salida. Si un extremo detecta una toma simultánea, debe interrumpir la transmisión de la señal de toma en la salida 850 ± 200 ms después de iniciada la transmisión de esa señal, y mantener el circuito en estado de ocupación hasta el cese de la señal de toma proveniente del otro extremo. Siempre que una señal de toma de salida se mantenga durante un mínimo de 850 ± 200 ms, los dos extremos del circuito detectarán la toma simultánea.

El equipo de señalización se liberará tan pronto como cesen las señales de toma de salida y de llegada, y no se transmitirá ninguna señal de fin.

Después de la identificación de una toma simultánea, podrá adoptarse cualquiera de las dos disposiciones siguientes:

a) Repetir automáticamente la tentativa de establecimiento de la comunicación, o

b) Invitar a la operadora o al abonado a que repita la llamada, sin tentativa de repetición automática.

Se prefiere el método a) (véase la Recomendación Q.108).

El método a) no exige que la repetición automática de la tentativa se limite al circuito que haya servido para la primera tentativa; sin embargo, si el primer circuito está también ocupado en el momento de la segunda tentativa, durante la nueva búsqueda de circuito habrá que prever un periodo mínimo de 100 ms entre el fin de la señal de toma de salida del primer intento (o, si ello se produce más tarde, el reconocimiento del cese de la señal de toma recibida del otro extremo) y el comienzo de la señal de toma del segundo intento.

Para reducir al mínimo la posibilidad de toma simultánea, la elección del circuito en los dos extremos se efectuará de modo que, en toda la medida de lo posible, sólo se produzca la toma simultánea cuando no haya más que un circuito libre (por ejemplo, eligiendo los circuitos según un orden opuesto en los dos extremos).

RECOMENDACIÓN Q.143

2.3 TRANSMISOR DE SEÑALES DE LÍNEA*)

2.3.1 Frecuencias de señalización

2400 ± 6 Hz (f1) y 2600 ± 6 Hz (f2).

Estas frecuencias se aplican aisladamente o asociadas.

2.3.2 Nivel de las señales transmitidas

-9 ± 1 dBm0 para cada frecuencia.

Tratándose de señales compuestas, la diferencia entre los niveles transmitidos en f1 y en f2 no debe exceder de 1 dB.

---

*) Véase también la Recomendación Q.112.

Observación 1.- El ruido medido a la salida del transmisor de señales de línea deberá ser lo más reducido posible y, en cualquier caso, 20 dB inferior al nivel de la señal. Este ruido incluye toda potencia extraña en la banda de frecuencias comprendida entre 300 Hz y 3400 Hz, sin excluir la resultante de la distorsión no lineal de la señal.

Observación 2.- El nivel de la onda residual (corrientes de pérdida) que pudiera transmitirse en línea debiera ser al menos 50 dB inferior al nivel de la onda correspondiente a la transmisión de la señal misma en cada frecuencia.

RECOMENDACIÓN Q.144

2.4 RECEPTOR DE SEÑALES DE LÍNEA*)

2.4.1 Límites de funcionamiento

El receptor de señales de línea deberá funcionar en las condiciones especificadas en el punto 2.4.5, en lo que concierne a la alteración de duración de las señales recibidas que satisfagan las condiciones siguientes:

a) f1: 2400 $\pm$ 15 Hz; f2: 2600 $\pm$ 15 Hz.

b) El nivel absoluto de potencia N de cada onda no modulada recibida estará comprendido entre los límites:

$$(-16 + n) \leq N \leq (-2 + n) \text{ dBm}$$

en donde n designa el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor de señales.

Estos límites representan un margen de $\pm$ 7 dB con relación al nivel absoluto nominal de cada onda recibida a la entrada del receptor de señales.

c) Los niveles absolutos de las dos ondas no moduladas de una señal compuesta no deberán diferir más de 5 dB.

Las tolerancias definidas en a), b) y c) precedentes están destinadas a tener en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor como las que puedan producirse en la transmisión en línea.

---

*) Véase también la Recomendación Q.112.

2.4.2 Condiciones de no-funcionamiento del receptor de señales de línea

a) Selectividad

El receptor de señales no debe ser accionado por una onda cuyo nivel absoluto de potencia en la recepción esté comprendido entre los límites especificados en el punto 2.4.1, cuando la frecuencia esté fuera de las gamas siguientes:

$2400\ ^{+100}_{-150}$ Hz en la recepción de la frecuencia f1, o

$2600\ ^{+150}_{-100}$ Hz en la recepción de la frecuencia f2.

b) Sensibilidad máxima del receptor de señales de línea

El receptor de señales no debe ser accionado por una onda cuya frecuencia esté comprendida entre los límites 2400 $\pm$ 15 Hz o 2600 $\pm$ 15 Hz, pero cuyo nivel absoluto de potencia en el punto del circuito en el que esté insertado el receptor sea de -17 -9 + n dBm, siendo n el nivel relativo de potencia en ese punto. Este límite es 17 dB inferior al nivel absoluto nominal de la onda de señalización a la entrada del receptor de señales.

2.4.3 Eficacia del circuito de seguridad

El receptor de señales deberá estar protegido por un circuito de seguridad contra todo funcionamiento intempestivo debido a las corrientes vocales, al ruido de circuito o a las demás corrientes de origen diverso que circulen por la línea.

El circuito de seguridad tendrá por efecto evitar:

a) Imitaciones de señales (lo que sucede si los impulsos correspondientes de corriente continua a la salida del receptor de señales tienen una duración tal que pueden ser identificados como señales por el equipo de conmutación).

b) Toda acción del dispositivo de corte que pueda perturbar la comunicación.

Para reducir al mínimo la imitación de señales por las corrientes vocales, se recomienda la sintonización del circuito de seguridad.

Para reducir al mínimo la perturbación de las señales por ruidos de baja frecuencia, se recomienda que se atenúe la respuesta del circuito de seguridad en las inmediaciones de estas frecuencias y que su sensibilidad en 200 Hz sea por lo menos 10 dB inferior a su sensibilidad en 1000 Hz.

A título indicativo, la eficacia del circuito de seguridad debiera ser tal que:

a) Las corrientes vocales normales no provoquen por término medio más de un funcionamiento intempestivo del receptor de una duración superior a 90 ms a la recepción de la frecuencia f1 o f2, en diez horas de conferencia (el tiempo mínimo de identificación de una señal susceptible de imitación es de 100 ms);

b) El número de cortes intempestivos del circuito telefónico provocados por las corrientes vocales no entrañe una disminución apreciable de la calidad de transmisión del circuito.

2.4.4 Límites relativos al circuito de seguridad

A. Ruido sostenido

Considerando:

a) que un circuito de seguridad demasiado sensible podría originar en presencia de ruido en el circuito telefónico dificultades de señalización y, en particular, perturbar el funcionamiento del receptor de señales;

b) que en el circuito internacional más largo, es decir, en un circuito intercontinental, puede producirse un nivel de ruido no ponderado de -40 dBm0 (100 000 pW) con una distribución espectral uniforme de la energía,

se recomienda que, con una o dos frecuencias de señalización (cada una de ellas de un nivel comprendido entre los límites especificados en el punto 2.4.1), el receptor de señales satisfaga las condiciones estipuladas en el punto 2.4.5 para la alteración de la duración de las señales, en presencia de un ruido de un nivel de -40 dBm0 y una distribución espectral uniforme de la energía en la banda de frecuencias comprendida entre 300 y 3400 Hz.

B. Sobretensiones

Dado que un circuito de seguridad cuyo tiempo de mantenimiento sea demasiado prolongado puede dar lugar a dificultades en la recepción de una señal si, por ejemplo, se han producido sobretensiones inmediatamente antes de esa señal, se recomienda que se cumpla la condición siguiente:

Si una corriente perturbadora de frecuencia correspondiente a la sensibilidad máxima del circuito de seguridad y un nivel absoluto de potencia de (-10 + n)dBm en el punto de nivel relativo n en el que esté insertado el

receptor de señales, cesa 30 milisegundos antes de que se aplique una señal que responda a los límites definidos en el punto 2.4.1, las duraciones de las señales recibidas no deben verse afectadas más allá de los límites especificados en el punto 2.4.5 siguiente.

2.4.5 Alteración de la duración de las señales en la recepción

Estando las frecuencias de señalización y su nivel comprendidos dentro de los límites especificados en el punto 2.4.1, la alteración de la duración de las señales en presencia de los ruidos definidos en el punto 2.4.4 A no deberá exceder de:

a) 15 ms cuando el receptor de señales reciba un impulso de una de las frecuencias f1 o f2 de una duración mínima de 150 ms;

b) 25 ms cuando el receptor de señales reciba un impulso compuesto de las dos frecuencias f1 y f2, de una duración mínima de 150 ms; esta alteración debe definirse como la diferencia entre la recepción simultánea de las dos frecuencias recibidas a la entrada del receptor y la de la restitución simultánea de las dos componentes en corriente continua a la salida del receptor de señales.

En general, el tiempo de respuesta del receptor de señales debe ser lo más corto posible, a fin de reducir al mínimo el periodo requerido para la señalización.

Salvo en lo concerniente a la señal de intervención, las precedentes condiciones relativas a la alteración de la duración de las señales tienen escasa importancia, por ser todas las demás señales de línea del tipo de secuencia obligada continua*). Sin embargo, se especifican estos límites a los efectos de la construcción de los receptores y de las pruebas.

RECOMENDACIÓN Q.145

2.5 DISPOSITIVOS DE CORTE

Corte en la transmisión

2.5.1 Según el punto B de la Recomendación Q.25, deben tomarse las medidas oportunas para cortar la línea telefónica durante la transmisión de una señal.

---

*) Véase en el punto 2.1.6 de la Recomendación Q.141 el significado de la expresión "de secuencia obligada continua".

Corte

2.5.2 El circuíto internacional se desconectará en el extremo centro internacional entre 30 y 50 ms antes del comienzo de la transmisión por ese circuito de una señal de frecuencia vocal.

2.5.3 El circuito internacional se conectará de nuevo en el extremo centro internacional únicamente entre 30 y 50 ms después del fin de la transmisión por ese circuito de una señal de frecuencia vocal.

2.5.4 Excepcionalmente, los valores mencionados en los puntos 2.5.2 y 2.5.3 precedentes pueden fijarse en 0-50 ms, toda vez que estos valores no presentan demasiada importancia en el caso de señales del tipo de secuencia obligada.

Corte en la recepción

2.5.5 Al recibirse una señal de una sola frecuencia o una señal compuesta de las dos frecuencias, el circuito internacional deberá cortarse en el centro internacional de modo que ninguna fracción de señal de una duración superior a 35 ms pase fuera del circuito internacional.

Cada administración interesada podrá reducir este tiempo de corte de 35 ms para facilitar la protección de su red nacional contra los efectos de señales provenientes del circuito internacional. Sin embargo, conviene señalar que la adopción de un tiempo de corte más reducido puede ocasionar un aumento del número de funcionamientos intempestivos del dispositivo de corte bajo la acción de las corrientes vocales, y disminuir así la calidad de transmisión durante la conferencia.

2.5.6 El corte debe mantenerse mientras dure la señal, pero debe cesar en un plazo de 25 ms después del final de la señal de corriente continua que haya accionado el dispositivo de corte.

2.5.7 El corte de la línea no debe dar lugar a sobretensiones que puedan perturbar la señalización por el circuito internacional o el funcionamiento de otros sistemas de señalización asociados a este circuito para el establecimiento de una comunicación internacional.

2.5.8 El dispositivo de corte podrá ser de cualquier tipo apropiado, por ejemplo, corte físico de la línea, dispositivo electrónico de gran impedancia, inserción de un filtro de banda eliminada que funcione en las frecuencias de señalización, etc. Durante el corte, el nivel de la onda residual transmitida desde el dispositivo de corte hacia el circuito siguiente deberá ser por lo menos 40 dB inferior al nivel de la onda recibida. Excepcionalmente, el nivel de la onda residual podrá ser 25 dB inferior al nivel de la señal recibida, si de ello no resulta ninguna perturbación en las redes interesadas.

RECOMENDACIÓN Q.146

2.6 VELOCIDAD DE CONMUTACIÓN EN LOS CENTROS INTERNACIONALES

2.6.1 Se recomienda la utilización en los centros internacionales de equipos de gran velocidad de conmutación, con objeto de reducir al mínimo posible el tiempo de selección.

2.6.2 En el centro internacional de origen, la toma del circuito y el establecimiento de la conexión deberán efectuarse tan pronto como se manifieste la condición ST de fin de numeración (véase la Recomendación Q.152). En explotación automática, se aprovecharán todos los casos en que razonablemente pueda detectarse de inmediato la condición ST, es decir, evitando la demora de 4-6 segundos.

En un centro internacional de tránsito, el establecimiento de la conexión por el circuito de salida deberá hacerse tan pronto como se reciban y se analicen las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

En el centro internacional de destino, deberá iniciarse el establecimiento de la parte nacional de la conexión tan pronto como el registrador haya recibido un número suficiente de cifras.

2.6.3 En los centros internacionales, la transmisión hacia atrás de la señal de invitación a marcar deberá hacerse lo antes posible, y en todo caso antes del plazo de desaparición (10 segundos como mínimo) de la señal de toma.

Además, en caso de congestión en los circuitos de salida de un centro de tránsito o de un centro de destino, se transmitirá hacia atrás lo antes posible la señal de ocupado y, en cualquier caso, 10 segundos como máximo después de recibidas las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

CAPÍTULO III

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

RECOMENDACIÓN Q.151

3.1 CÓDIGO DE SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

3.1.1 Consideraciones generales

1) El tráfico de salida debe tener acceso a los circuitos internacionales por conmutación automática; las señales numéricas provenientes de la operadora o del abonado se almacenan en un registrador internacional de salida antes de la toma de un circuito internacional. Tan pronto como se manifiesta en el registrador de salida la condición ST (fin de numeración), se efectúa la elección de un circuito internacional libre y la transmisión de una señal de toma (señal de línea). Al recibirse una señal de invitación a marcar (señal de línea) cesa la señal de toma y el registrador transmite una señal KP (comienzo de numeración), seguida de las señales numéricas. La última señal de registrador transmitida es una señal de fin de numeración (ST). No es obligatorio que la señalización entre registradores comprenda un prefijo para el TASI.

2) La señalización entre registradores se efectúa sección por sección. Las señales de registrador se transmiten siempre en bloque*), sin superposición*) tratándose de registradores internacionales de salida, y con superposición*) en el caso de los registradores internacionales de llegada y de tránsito.

---

*) La transmisión en bloque de señales de registrador consiste en la transmisión por un registrador de toda la información numérica relativa a una comunicación bajo la forma de un conjunto de señales transmitidas sucesivamente a intervalos de tiempo uniforme.

Esta técnica exige el almacenamiento, en un determinado registrador de la conexión, de toda la información numérica facilitada en relación con una llamada por un abonado o una operadora, antes de que se efectúe la transmisión en bloque de las señales a la salida de ese registrador.

En el caso de los registradores situados más allá de aquel en el que se haya almacenado el conjunto de los datos numéricos facilitados por el abonado o por la operadora, la transmisión hacia adelante de las señales puede iniciarse antes de que hayan recibido la totalidad de la información numérica; por consiguiente, puede producirse una superposición (voluntaria) en la transmisión de las señales a la llegada, procedimiento que puede designarse con el nombre de transmisión en bloque con superposición. En cambio, la transmisión de las señales en el punto de salida puede diferirse hasta que se haya recibido y almacenado toda la información numérica pertinente. Este procedimiento puede denominarse de transmisión en bloque sin superposición.

3) En una sección dada, la señal KP transmitida por el registrador internacional (de salida o de tránsito) al recibir una señal de invitación a marcar, puede servir para preparar al registrador internacional del extremo opuesto de la sección a recibir las señales numéricas subsiguientes. Esta señal podrá permitir asimismo establecer una distinción entre el tráfico terminal y el tráfico de tránsito:

a) KP terminal (KP1). Esta señal hace intervenir en el centro siguiente un equipo (o métodos) destinado exclusivamente a la conmutación de la llamada hacia la red nacional del país de destino.

b) KP tránsito (KP2). Esta señal hace intervenir en el centro siguiente al equipo (o métodos) necesario para conmutar la llamada hacia otro centro internacional.

4) La señalización entre registradores se efectuará con ayuda de un código de 2 de 6 frecuencias, transmitiéndose las señales únicamente hacia adelante (véase el cuadro 2).

CUADRO 2

Código de señalización entre registradores del sistema N.° 5

Señal	Frecuencias (compuestas) Hz	Observaciones
KP1	1100 + 1700	Tráfico terminal
KP2	1300 + 1700	Tráfico de tránsito
1	700 + 900	
2	700 + 1100	
3	900 + 1100	
4	700 + 1300	
5	900 + 1300	
6	1100 + 1300	
7	700 + 1500	
8	900 + 1500	
9	1100 + 1500	
0	1300 + 1500	
Código 11	700 + 1700	Operadora de código 11
Código 12	900 + 1700	Operadora de código 12
ST	1500 + 1700	Fin de numeración

3.1.2 Orden en que se suceden en la transmisión las señales de registrador

El orden de las señales de registrador deberá ser conforme a las indicaciones de la Recomendación Q.107, en la inteligencia de que:

a) La sucesión de señales de numeración deberá ir precedida en todos los casos indicados de una señal KP (comienzo de la numeración);

b) El registrador transmitirá la señal ST (fin de numeración) tanto en explotación automática como en explotación semiautomática;

c) Las operadoras de salida podrán componer excepcionalmente números especiales para comunicar con las operadoras de llegada o de tránfico diferido, siendo transmitidos estos números por los registradores internacionales de salida en lugar de las señales de código 11 y de código 12.

RECOMENDACIÓN Q.152

3.2 CONDICIONES DE FIN DE NUMERACIÓN - DISPOSICIONES ADOPTADAS EN LOS REGISTRADORES EN RELACIÓN CON LA SEÑAL ST (FIN DE NUMERACIÓN)

3.2.1 Las medidas previstas en lo que respecta a la señalización entre registradores incluyen la transmisión de una señal ST, tanto en explotación semiautomática como en explotación automática; las disposiciones relativas a la determinación de la condición ST de fin de numeración por el registrador internacional de salida, varían como sigue:

a) Explotación semiautomática

Determina la condición ST la recepción de una señal de fin de transmisión enviada por la operadora (véase la Recomendación Q.106).

b) Explotación automática

1) Si es la red nacional de salida la que señala la condición ST de fin de numeración mediante el envío de una señal ST al registrador internacional de salida, no es necesario tomar ninguna otra medida a tal efecto en ese registrador.

2) Si la red nacional de salida no señala la condición ST de fin de numeración, incumbe al registrador internacional de salida determinar esta condición ST. Se comprueba la existencia de la condición ST cuando transcurren más de 4 segundos (5 ± 1 segundo) sin que el registrador reciba informaciones numéricas, en cualquiera de los dos casos siguientes, según prefiera la administración:

i) después de la recepción del número mínimo de cifras del plan de numeración mundial; o

ii) después de la recepción del número mínimo de cifras del plan de numeración del país de destino.

En ambos casos, toda interrupción prolongada de la llegada de información de numeración antes de que se alcance el número mínimo de cifras debiera provocar la liberación del registrador al cabo de un cierto periodo, sin que se produzca la condición ST.

En los casos siguientes puede identificarse inmediatamente la condición ST por el cómputo de las cifras, sin necesidad de que transcurra el plazo de 4 segundos antes indicado:

i) si el plan de numeración del país de destino tiene un número de cifras constante;

ii) si se ha recibido el número máximo de cifras del plan de numeración del país de destino.

3.2.2 En ningún caso deberá tomarse el circuito internacional de salida antes de que el registrador internacional de salida haya identificado la condición ST de fin de numeración.

RECOMENDACIÓN Q.153

3.3 TRANSMISOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

3.3.1 Frecuencias de señalización

700, 900 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz.

Toda señal deberá estar formada por la combinación de dos de estas seis frecuencias. La variación de frecuencia no deberá exceder de ± 6 Hz con relación a cada frecuencia nominal.

3.3.2 Nivel de la señal transmitida

- 7 ± 1 dBm0 para cada frecuencia.

La diferencia entre los niveles de transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 dB.

Observación.- El nivel de la onda residual (corriente de pérdida) susceptible de ser transmitida en línea debería ser como mínimo:

a) 50 dB inferior al nivel de la frecuencia única cuando no se transmita una señal de varias frecuencias;

b) 30 dB inferior al nivel de cualquiera de las dos frecuencias transmitidas, cuando se transmita una señal de varias frecuencias.

3.3.3 Duración de las señales

Señales KP1 y KP2: 100 ± 10 ms

Todas las demás señales: 55 ± 5 ms

Intervalos entre todas las señales: 55 ± 5 ms

Intervalo entre el final de la señal de toma transmitida en línea y la transmisión de la señal KP de registrador: 80 ± 20 ms.

3.3.4 Tolerancia para las señales compuestas

El intervalo comprendido entre los instantes en que se inicie la transmisión de cada una de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 ms. El intervalo comprendido entre los instantes en que cese la transmisión de cada una de las dos frecuencias no deberá exceder de 1 ms.

RECOMENDACIÓN Q.154

3.4 RECEPTOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

3.4.1 Límites de funcionamiento

El receptor de señales deberá proporcionar una señal de salida independiente para cada una de las seis frecuencias vocales recibidas y funcionar satisfactoriamente en respuesta a cualquier combinación de dos de esas frecuencias, recibida como un impulso único, o como un tren de impulsos que cumpla las condiciones siguientes:

a) La frecuencia de la señal recibida difiere como máximo $\pm$ 15 Hz de la frecuencia de señalización nominal;

b) El nivel absoluto de potencia N de cada onda no modulada está comprendido en los límites ($-14 + n \leq N \leq n$) dBm, en donde n es el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor de señales. Estos límites representan un margen de $\pm$ 7 dB con relación al nivel absoluto nominal de cada onda recibida a la entrada del receptor de señales;

c) Los niveles absolutos de las dos ondas no moduladas que formen una señal no diferirán más de 4 dB;

d) Estando las frecuencias de señalización y su nivel comprendidos en los límites especificados en los párrafos a), b) y c) precedentes y en presencia de los ruidos definidos en el punto 3.4.3:

1) En la entrada del receptor de señales, la duración mínima que debe tener una señal multifrecuencia para que el registro de una cifra sea correcto, no debe exceder de 30 ms. Este periodo incluye el tiempo de respuesta del receptor de señales y el control "dos frecuencias y sólo dos frecuencias".

2) Además, en la entrada del receptor de señales, la duración mínima del intervalo necesario entre dos señales multifrecuencia consecutivas para garantizar el funcionamiento correcto del dispositivo de registro, no debe exceder de 30 ms. Este periodo incluye el tiempo de reposición del receptor de señales y el tiempo de retorno al reposo del control "dos frecuencias y sólo dos frecuencias".

Observación 1.- Las tolerancias definidas en a), b) y c) tienen en cuenta tanto las variaciones en la transmisión como las que puedan producirse en la transmisión en línea.

Observación 2.- Los valores de prueba indicados en d) son inferiores a los valores de funcionamiento. La diferencia entre el valor de prueba y el valor de funcionamiento permite soportar una alteración en la duración de los impulsos, una diferencia entre los instantes de recepción de las dos frecuencias que componen una señal, etc.

3.4.2 Condiciones de no funcionamiento

a) Sensibilidad máxima

El receptor de señales no debe ser accionado por una onda como la especificada en 3.4.1 a) con un nivel absoluto de potencia en el punto de conexión del receptor de ($-17 - 7 + n$) dBm, siendo n el nivel relativo de potencia en ese punto.

Este límite es 17 dB inferior al nivel absoluto nominal de la onda de señalización a la entrada del receptor de señales.

b) Respuesta ante fenómenos transitorios

El funcionamiento del receptor de señales deberá retardarse el tiempo mínimo necesario para garantizar una protección contra los funcionamientos intempestivos debidos a las señales parásitas engendradas en el receptor en el momento de la recepción de una señal cualquiera.

c) Respuesta a las señales de corta duración

El receptor de señales no deberá funcionar en respuesta a una señal de impulso de duración igual o inferior a 10 ms. Esta señal puede tener una sola frecuencia o estar compuesta por dos frecuencias recibidas simultáneamente.

Análogamente, el receptor de señales debe ser insensible a los cortes de escasa duración.

3.4.3 Ruido sostenido

Dado que en el circuito internacional más largo puede producirse un ruido no ponderado de un nivel de - 40 dBm0 (100 000 pW), con una distribución espectral uniforme de la energía, el receptor de señales multifrecuencia deberá cumplir la condición especificada en 3.4.1 d) en lo que concierne a las duraciones mínimas de la señal y del intervalo, en presencia de un nivel de ruido de - 40 dBm0, con una distribución espectral uniforme de la energía en la gama de frecuencias de 300 a 3400 Hz.

3.4.4 Impedancia de entrada

La impedancia de entrada deberá tener un valor tal que la atenuación de adaptación en la gama de frecuencias 300 - 3400 Hz sea superior a 20 dB en presencia de una resistencia no inductiva de 600 ohmios.

RECOMENDACIÓN Q.155

3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN NUMÉRICA NECESARIA PARA EL ENCAMINAMIENTO

3.5.1 Condiciones necesarias en un centro de tránsito

Para poder determinar en un centro de tránsito internacional el encaminamiento*) hacia el centro internacional de destino deseado o hacia otro centro de tránsito internacional, es necesario analizar cierto número de cifras. Por regla general, este análisis concierne al distintivo de país, pero en algunos casos es necesario analizar un mayor o menor número de cifras (véase el Anexo).

El centro de tránsito fija el número de cifras que necesita para este análisis.

3.5.2 Número máximo de cifras que debe analizarse en un centro de tránsito internacional

1) El número máximo de cifras que debe analizarse en un centro de tránsito para determinar el encaminamiento en ese centro, es el siguiente:

I_1 Z N_1 N_2 N_3

I_1 I_2 Z N_1 N_2

I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

en donde I_1, I_2, I_3 representan las cifras del distintivo de país;

Z es la cifra característica, es decir, la cifra de discriminación (D) o la cifra de idioma (L), y

N_1 - - - N_n representan las cifras del número nacional (significativo).

Observación.- En el caso de países con más de un centro internacional de destino, en los que el encaminamiento de una llamada de operadora de código 11 o de código 12 requiere un análisis más completo que el del distintivo de país, N_1 designa la cifra suplementaria característica del centro internacional de destino (véase el Anexo, casos 1b y 3).

---

*) Véase el punto 1.2 de la Recomendación E.161 (Q.11).

2) En consecuencia, el número máximo de cifras que debe analizarse en un centro de tránsito internacional es de seis, incluida la cifra de idioma o de discriminación.

3.5.3 Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en el centro internacional de origen

El número máximo de cifras que debe analizarse en el centro internacional de origen para determinar el encaminamiento es también de seis, como se indica en el punto 3.5.2 precedente para el centro de tránsito, incluida la cifra de idioma o de discriminación.

3.5.4 Análisis de la información numérica para insertar (o identificar) la cifra de idioma o de discriminación

1) En explotación semiautomática siempre que la operadora no componga la cifra de idioma y en explotación automática en lo que concierne a la cifra de discriminación, es necesario determinar en el centro internacional de origen el lugar en que debe insertarse automáticamente (inmediatamente después del distintivo de país) la cifra de idioma o de discriminación. El lugar en cuestión se determina analizando la primera o las dos primeras cifras del distintivo de país.

2) En un centro de tránsito internacional, el análisis de la primera o de las dos primeras cifras del distintivo de país determina el número de cifras de ese distintivo. Se determina así la posición de la cifra de idioma o de discriminación que sigue inmediatamente al distintivo de país en la sucesión de señales de numeración.

Anexo

(a la Recomendación Q.155)

Ejemplos de análisis de cifras en un centro de tránsito

A continuación se enumeran los casos posibles de análisis de cifras en un centro de tránsito (las letras asignadas a los centros internacionales corresponden a las de la figura, y las asignadas a las cifras a las indicadas en el punto 3.5.2 de la presente Recomendación).

1. Tráfico de tránsito encaminado por el centro C de un país hacia dos centros M o R de otro país, según la primera o primeras cifras del número nacional (significativo).

a) Comunicaciones automáticas y semiautomáticas con números nacionales normales.

Ejemplo: $\underbrace{I_1\ I_2\ Z\ N_1\ N_2}_{\text{analizados}}$ - - - -

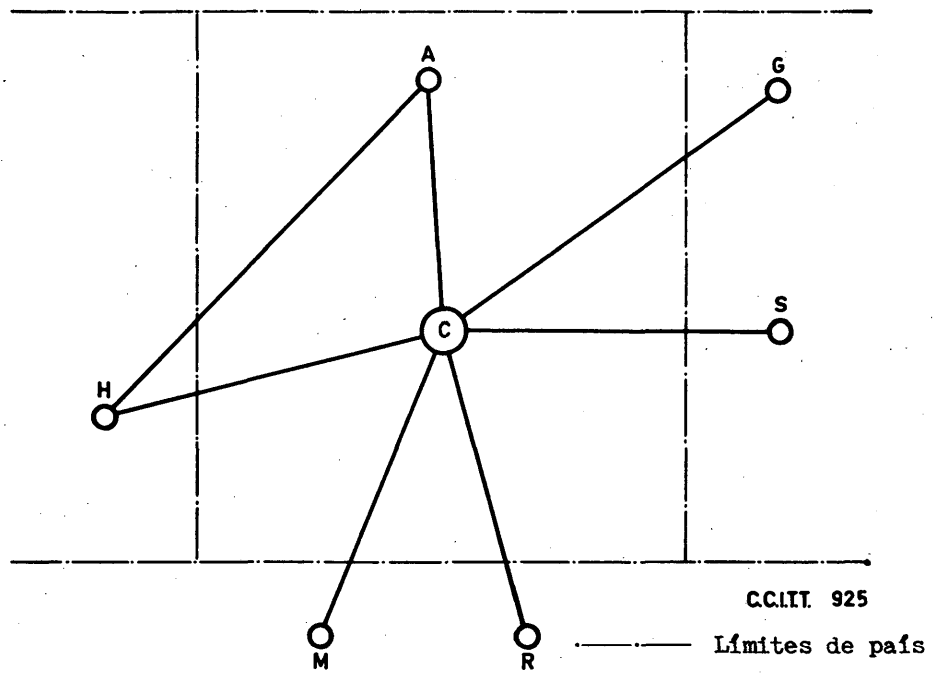


Figura 2.- Ejemplo de análisis de cifras en un centro de tránsito

b)*) Comunicaciones semiautomáticas destinadas a operadoras de código 11 o de código 12.

Ejemplos: $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analizados}}$ o $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analizados}}$

2. Tráfico de tránsito encaminado por el centro C de un país hacia dos centros G o S de otro país, encaminándose el tráfico semiautomático hacia S y el automático hacia G; esta división la determina la presencia de la cifra de idioma (L), o de la cifra de discriminación (D).

Ejemplos: $\underbrace{I_1\ I_2\ D}_{\text{analizados}}$ - - - - o $\underbrace{I_1\ I_2\ L}_{\text{analizados}}$

*) Se sabe que las actuales características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N_1.

En estas condiciones, es necesario que los países interesados lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen mientras los equipos impongan esta limitación.

3.*) Tráfico terminal que llega al centro internacional C de un país y que ha de encaminarse, según la cifra suplementaria N_1, hacia operadoras de código 11 o de código 12 de un centro internacional A del mismo país.

Ejemplos: $\underbrace{L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analizados}}\ C_{15}$ o $\underbrace{L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analizados}}\ X\ X\ C_{15}$

RECOMENDACIÓN Q.156

3.6 LIBERACIÓN DE LOS REGISTRADORES

3.6.1 Condiciones de liberación normal

a) Todo registrador internacional de origen debe liberarse una vez que haya transmitido la señal ST.

b) Todo registrador internacional de destino debe liberarse en cualquiera de los casos siguientes:

1. En función de las disposiciones que adopte la administración interesada en el centro internacional de destino.

Ejemplo: liberación después de la transmisión de una señal ST, liberación después de detectar una condición de número recibido obtenida de la red nacional, etc.

2. Cuando se ha enviado en retorno la señal de ocupado. En caso de congestión en el centro de destino, la señal de ocupado debe enviarse en retorno lo antes posible, y en todo caso en el plazo máximo de 10 segundos después de la recepción, por el centro de destino, de las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

---

*) Se sabe que las actuales características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N_1.

En estas condiciones es necesario que los países interesados lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen mientras los equipos impongan esta limitación.

c) Todo registrador internacional de tránsito debe liberarse en cualquiera de los casos siguientes:

1. Cuando ha transmitido la señal ST.

2. Después de enviar en retorno la señal de ocupado. En caso de congestión en el centro de tránsito, la señal de ocupado debe enviarse en retorno lo antes posible, y en todo caso en el plazo máximo de 10 segundos después de la recepción, por el centro de tránsito, de la información necesaria para determinar el encaminamiento.

3.6.2 Condiciones de liberación anormal

a) Todo registrador internacional de origen debe liberarse en cualquiera de los casos siguientes:

1. No se ha recibido la señal de invitación a marcar.

Liberación al cabo de un periodo de espera de 10 a 20 segundos como máximo, a partir del momento en que se transmite la señal de toma. La liberación del registrador pasado ese plazo dependerá de las disposiciones adoptadas por la administración interesada pero, de preferencia, deberá hacerse lo más rápidamente posible después de la temporización iniciada por la señal de toma.

2. Se ha recibido la señal de invitación a marcar.

En este caso se supone que en el extremo de llegada ha cesado normalmente la señal de invitación a marcar pero que, a causa de una avería, el registrador de origen no ha transmitido impulsos de numeración. El registrador de origen será liberado por el par "señal de fin/señal de liberación de seguridad"que hace intervenir la señal de ocupado transmitida por el extremo de destino al no recibir éste las señales de registrador en un plazo dado. Esto supone que el extremo de origen ha recibido la señal de ocupado antes de terminarse el plazo de liberación forzosa que las administraciones puedan eventualmente prever en el registrador de origen.

b) Todo registrador internacional de destino se liberará en cualquiera de los dos casos siguientes:

1. No se ha recibido una señal ST cierto tiempo después del comienzo de la transmisión en el extremo de destino de la señal de invitación a marcar.

2. Desde el extremo de destino se transmite en retorno una señal de ocupado al detectarse un error en la recepción de las señales de registrador multifrecuencia.

c) Todo registrador internacional de tránsito se liberará en cualquiera de los casos relativos a la liberación de los registradores de origen y de destino expuestos en los párrafos a) y b) anteriores.

RECOMENDACIÓN Q.157

3.7 PASO A LA POSICIÓN DE CONFERENCIA

En los centros internacionales de origen y de tránsito, el circuito pasa a la posición de conferencia cuando el registrador (de origen o de tránsito) se libera después de enviar la señal ST.

En el centro de destino, el circuito pasa a la posición de conferencia cuando se libera el registrador (véase el punto 3.6.1 de la Recomendación Q.156).

CAPÍTULO IV

MÉTODOS MANUALES DE PRUEBA DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5*)

RECOMENDACIÓN Q.161

4.1 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS PRUEBAS MANUALES

4.1.1 Los principios rectores expuestos en las Recomendaciones Q.70 a Q.74, en lo que concierne a la mantenencia en servicio automático internacional, y en las Recomendaciones Q.76 a Q.78, en lo que atañe a la organización de pruebas y mediciones periódicas de mantenencia de la señalización y conmutación, pueden aplicarse a los métodos manuales de prueba del sistema de señalización N.° 5, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) Las pruebas de funcionamiento efectuadas por los C.I.M.T. y los C.I.M.C. quizá requieran la cooperación del personal del extremo alejado.

b) Estos métodos manuales de prueba no permiten totalmente las pruebas en los límites de un circuito previstas en la Recomendación Q.73.

c) Deberá informarse al C.C.S.I. alejado (véase la Recomendación Q.72) de todos los casos de puesta fuera de servicio, correspondiendo a los extremos adoptar las medidas necesarias para poner un circuito fuera de servicio.

Observación.- Los casos de puesta fuera de servicio a que se hace referencia comprenden las intervenciones del personal de mantenencia que perturben o hayan perturbado la explotación de un circuito.

d) Se puede modificar el procedimiento descrito en el punto 4 de la Recomendación Q.75, cuando se sustituya un órgano probado por otro de recambio que se sepa está perfectamente ajustado (véase el punto 4.2.2 c)).

4.1.2 En el sistema N.° 5, las pruebas de transmisión se realizarán por métodos manuales o utilizando aparatos del centro terminal internacional destinados a comunicaciones de prueba.

---

*) Véase la Cuestión 11/IV en lo que respecta al equipo automático de medida de transmisión y prueba de la señalización N.° 2 (A.T.M.E. N.° 2).

RECOMENDACIÓN Q.162

4.2 PRUEBAS SISTEMÁTICAS DE LOS ÓRGANOS (MANTENENCIA LOCAL)

4.2.1 En cada centro internacional equipado para la conmutación automática, se preverán pruebas sistemáticas de órganos tales como equipos de circuitos, circuitos de conexión, equipo de llamada de operadoras, selectores, registradores, etc. Estas pruebas se ajustarán a la práctica seguida en cada país para la mantenencia (local) del equipo de conmutación.

4.2.2 Los dispositivos de prueba respetarán las siguientes condiciones:

a) El dispositivo de prueba sólo podrá tomar un órgano si éste se halla libre;

b) Todo órgano objeto de pruebas se marcará ocupado mientras duren éstas. Antes de probar un equipo de circuito, se pondrá fuera de servicio el circuito correspondiente en los dos centros internacionales o,

c) En lugar de proceder como en b), el órgano que se desea probar, se pone fuera de circuito mientras duran las pruebas, y se sustituye por un órgano de recambio correctamente ajustado.

4.2.3 En las pruebas de circuitos y del equipo de señalización hay que asegurarse de que se respetan las especificaciones del sistema de señalización N.° 5 en lo que concierne a los siguientes elementos:

a) Sistema de señalización de línea

Frecuencias de señalización
Niveles de la señal transmitida
Nivel de la señal residual transmitida (corriente de pérdida)
Límites de funcionamiento y de no funcionamiento del receptor de señales
Corte de la línea en el extremo receptor
Corte de la línea en el extremo transmisor
Código de señales de línea
Duración de transmisión de las señales
Tiempo de identificación de las señales
Transmisión con superposición de la señal de respuesta en las comunicaciones en tránsito
Toma simultánea
Duración de los periodos temporización y de alarma

b) Sistema de señalización entre registradores

Frecuencias de señalización
Niveles de la señal transmitida
Nivel de la señal residual transmitida (corriente de pérdida)
Duración de transmisión de las señales
Límites de funcionamiento y de no funcionamiento del receptor de señales
Funcionamiento del receptor de señales para una serie de impulsos
Dispositivo de detección de errores.

4.2.4 Simulación de pruebas de un extremo a otro del circuito

Conviene prever medios para simular en local pruebas de un extremo a otro del circuito. A tal efecto, debiera preverse un dispositivo de bucle local que permita conectar directamente en cuatro hilos una comunicación de prueba de salida a un equipo de llegada. Este dispositivo de bucle reemplazaría a la línea telefónica internacional, y se conectaría al equipo probado y a un equipo de línea y de señalización bidireccional de reserva semejante al equipo ensayado,que tenga acceso al sistema de conmutación.

RECOMENDACIÓN Q.163

4.3 PRUEBAS NAMUALES

4.3.1 Pruebas de funcionamiento de los dispositivos de señalización

En las pruebas de funcionamiento de un extremo a otro del circuito puede aplicarse cualquiera de los tres métodos siguientes:

a) El primer método consiste en verificar rápidamente si la transmisión de las señales es satisfactoria, asgurándose de que la señal de toma va seguida de la transmisión hacia atrás de una señal de invitación a marcar, y la señal de fin de la señal de liberación de seguridad.

b) El segundo método consiste en verificar si la transmisión de señales es satisfactoria para lo cual se establece una comunicación de prueba destinada:

   1. Al personal técnico del centro internacional del extremo alejado; o,

2. A un dispositivo de respuesta automática a comunicaciones de prueba y de verificación de la señalización, en caso de que exista tal equipo en el centro internacional del extremo alejado.

c) El tercer método consiste en verificar completamente la transmisión satisfactoria de las señales de línea y de las señales entre registradores. Esta verificación comprende las siguientes operaciones:

1. Transmisión y recepción de las señales de línea y de las señales de registrador;

2. Transmisión de las correspondientes señales de acuse de recibo;

3. Control de la duración de las señales de multifrecuencia y de su separación;

4. Establecimiento de comunicaciones de prueba terminales y de tránsito[1].

4.3.2 Primer método: prueba rápida

1. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales.

a) Transmítase una señal de toma y compruébese la recepción e identificación de la señal de invitación a marcar procedentemente del otro extremo.

Observación.- En ausencia de información de numeración a continuación de la señal de prueba, es posible que se reciba del equipo situado en el extremo opuesto la señal de ocupado que transmiten algunas administraciones.

b) Transmítase una señal de fin y compruébese la recepción e identificación de la señal de liberación de seguridad procedente del otro extremo.

2. La imposibilidad de completar la secuencia toma/invitación a marcar, o la secuencia fin/liberación de seguridad, debiera implicar el cese automático, en un plazo máximo de 10 a 20 segundos/4-9 segundos (véase el punto 2.1.3 e) de la Recomendación Q.141) de la transmisión de las frecuencias de señalización.

---

1) Véase la observación correspondiente al punto 4.3.4.3.

3. En caso de avería, conviene adoptar las medidas oportunas para localizarla y repararla.

4. Estas pruebas son breves y sencillas y debieran realizarse diariamente desde cada uno de los extremos del circuito.

4.3.3 Segundo método: comunicaciones de prueba

1. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales utilizadas para el establecimiento de comunicaciones de prueba, (método manual).

a) Establézcase comunicación con el personal técnico del centro internacional opuesto.

b) Al establecerse la comunicación:

i) debe oirse la señal de llamada;

ii) al responder el extremo opuesto, debe recibirse la señal de respuesta.

c) Pídase al extremo opuesto que envíe una señal de colgar, seguida de una señal de respuesta.

d) Debe recibirse e identificarse la señal de colgar cuando cuelgue el extremo opuesto, y una segunda señal de respuesta al descolgar nuevamente el extremo opuesto.

e) Transmítase una señal de intervención destinada a hacer intervenir a una operadora auxiliar en el extremo opuesto.

f) Póngase fin a la comunicación, y obsérvese si el circuito vuelve a la posición de reposo.

2. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales utilizadas para el establecimiento de comunicaciones de prueba (método semiautomático).

Si en el centro internacional opuesto existen dispositivos de respuesta automática a las comunicaciones de prueba y de comprobación de la señalización, deben utilizarse en las pruebas de comprobación de las señales, en la medida en que ofrezcan las posibilidades señaladas en 1.

3. Las pruebas indicadas debieran realizarse desde cada extremo del circuito, una vez al mes, cuando se empleen los métodos de pruebas manuales descritos en 1.

Pueden hacerse diariamente si se dispone de dispositivos de prueba semiautomáticos.

4.3.4 Tercer método: pruebas completas; comunicaciones de prueba terminales y de tránsito

1. Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales (frecuencia, nivel, duración, etc.) utilizadas en las comunicaciones terminales y de tránsito.

a) Estas pruebas se realizan con ocasión de:

- la verificación y localización de averías;

- la verificación del buen funcionamiento de los nuevos circuitos, antes de su puesta en servicio.

b) Antes de establecer nuevos circuitos deberían realizarse en los dos extremos todas las pruebas descritas en el punto 4.2.3. Durante éstas, los nuevos circuitos que hayan de utilizarse con sistemas TASI debieran conectarse a equipos sin TASI.

2. Comunicaciones terminales

Establézcase una comunicación destinada al centro de pruebas del extremo opuesto. Coordínese esta prueba con el extremo opuesto de modo que se proceda a la conexión del oportuno equipo de pruebas antes de que se establezca la comunicación, y háganse las siguientes comprobaciones:

a) Compruébese en el extremo de salida, si una señal de toma va seguida de la recepción e identificación de la señal de invitación a marcar procedente del extremo opuesto. Verifíquese si persiste la señal de invitación a marcar hasta el fin de la señal de toma.

b) Compruébense en el extremo opuesto los siguientes elementos:

	Duración de las señales transmitidas
1. Intervalo entre el fin de la señal de toma y el comienzo de la señal KP	80 ± 20 ms
2. Duración de la señal KP . . .	100 ± 10 ms
3. Duración de las señales de numeración y de la señal ST .	55 ± 5 ms
4. Intervalo entre todas las señales	55 ± 5 ms

c) Compruébese si en el extremo de salida se percibe debidamente la señal audible de llamada.

d) Compruébese si en el extremo de salida se recibe e identifica la señal de respuesta y si se acusa recibo de ella. Compruébese si la señal de acuse de recibo se mantiene hasta el fin de la señal de respuesta.

e) Envíese una señal de colgar desde el extremo opuesto.

f) Compruébese en el extremo de salida la recepción, identificación y acuse de recibo de una señal de colgar. Compruébese si la señal de acuse de recibo se mantiene hasta el fin de la señal de colgar.

g) Envíese una señal de intervención desde el extremo de salida.

h) Compruébese en el extremo opuesto la recepción de la señal de intervención. La duración de transmisión de esta señal debe ser de 850 $\pm$ 200 ms. Esta señal puede ser mutilada por el sistema TASI.

i) Prevéase en el extremo opuesto la transmisión de una serie de señales de colgar y de respuesta, primero a un ritmo lento y después a una cadencia más rápida que la que pueda seguir el sistema.

j) Durante la transmisión de las señales correspondientes a la manipulación lenta del gancho conmutador, compruébese en el extremo de salida si se recibe e identifica correctamente cada señal de colgar y de respuesta. Compruébese si, después de la transmisión de señales correspondientes a la manipulación rápida del gancho conmutador, el equipo indica debidamente la posición final de dicho gancho conmutador.

k) Libérese el circuito en el extremo de salida y compruébese si la señal de fin va seguida de la recepción e identificación de la señal de liberación de seguridad procedente del extremo opuesto. Compruébese si cesa la señal de liberación de seguridad al cesar la señal de fin. Obsérvese si el circuito vuelve seguidamente a la posición de reposo.

l) Compruébese en el extremo de salida si el envío de la señal de fin hacia el equipo de llegada en posición de reposo provoca la transmisión hacia atrás de la señal de liberación de seguridad, y si el equipo vuelve a la posición de reposo.

m) Compruébese en el extremo de salida si se recibe e identifica la señal de ocupado y se acusa recibo de ella. Verifíquese si cesa la señal de acuse de recibo al cesar la señal de ocupado. (Algunas administraciones quizá consideren útil prever en el extremo de llegada un dispositivo de prueba que envíe una señal de ocupado.)

En servicio normal, la recepción de una señal de ocupado provoca automáticamente (después del acuse de recibo) el envío de una señal de fin por el centro internacional que ha solicitado la comunicación. Es posible que algunas administraciones prefieran no recurrir a este procedimiento en comunicaciones de prueba. En ese caso, la liberación de la comunicación se efectúa bajo la supervisión del personal del centro terminal que ha pedido la comunicación de prueba.

Observación concerniente a los apartados a) a m)

En determinadas circunstancias, por ejemplo, la localización de averías, puede ser útil, cuando se realizan pruebas completas, comprobar la frecuencia, el nivel y la duración de las señales recibidas. No obstante, normalmente hay que suponer que cada administración ha comprobado localmente la precisión de las señales, de acuerdo con lo indicado en el punto 4.2.3.

3. Comunicaciones de tránsito[1])

a) Una vez asegurada la cooperación de un tercer centro internacional, establézcase una comunicación de tránsito destinada a dicho centro por intermedio del centro internacional mencionado en el punto 2 precedente.

b) Con la asistencia del personal técnico del tercer centro internacional, repítanse las comprobaciones mencionadas en los puntos 2. c) a 2. k) anteriores: no obstante, en este caso no es necesario medir la duración de la señal de intervención a que se alude en el punto 2. h).

Observación.- Las pruebas detalladas de ciertas características de tránsito como la transmisión de la señal de respuesta con superposición en el punto de tránsito, deberán efectuarse localmente.

---

1) En las comunicaciones de prueba en tránsito, no se prevé la comprobación de la calidad del circuito más allá del centro de tránsito, toda vez que esto compete a la administración interesada. Es importante, sin embargo, comprobar en principio las operaciones de tránsito.

RECOMENDACIÓN Q. 164

4.4 APARATOS DE PRUEBA PARA LA VERIFICACIÓN DEL EQUIPO Y LA MEDICIÓN DE LAS SEÑALES

4.4.1 Consideraciones generales

Para poder comprobar localmente el funcionamiento correcto de los equipos y proceder en su caso a su reajuste, los centros internacionales deberán disponer de aparatos de prueba de los tipos siguientes:

a) Generadores de señales de línea y de señales de registrador,

b) Aparatos de medida de las señales,

c) Dispositivos de bucle (véase el punto 4.4.4).

4.4.2 Generadores de señales

Los generadores de señales deben ser capaces de simular todas las señales de línea y todas las señales de registrador. Los generadores pueden estar incorporados al equipo de prueba que hace pasar al equipo que se pretende probar por secuencias de señalización reales, de forma que puedan hacerse pruebas rápidas y completas, destinadas a determinar si el equipo en cuestión responde a las especificaciones del sistema. Estos generadores deberán reunir las siguientes características:

a) Generador de señales de línea

1. Las frecuencias de señalización deben corresponder a su frecuencia nominal, con un margen de tolerancia de $\pm$ 5 Hz y no variar durante el tiempo necesario para las pruebas.

2. Los niveles de las señales deben poder variar dentro de los límites enunciados en la especificación, y poder ajustarse con una precisión de $\pm$ 0,2 dB.

3. La duración de las señales debe ser suficiente para que puedan reconocerse; en el caso de señales de secuencia obligada, tendrán una duración tal que permita efectuar todo el proceso de acuse de recibo.

b) Generador de señales de registrador

1. Las frecuencias de señalización deben corresponder a su frecuencia nominal con un margen de tolerancia de ± 5 Hz, y no variar durante el tiempo necesario para las pruebas.

2. Los niveles de las señales deben poder variar dentro de los límites enunciados en la especificación, y poder ajustarse con una precisión de ± 0,2 dB.

3. La duración de las señales y los intervalos entre ellas se ajustarán a los límites indicados en la especificación (véase el punto 3.3.3 de la Recomendación Q.153 para los los valores normales de funcionamiento, y el punto 3.4.1 d) de la Recomendación Q.154 para los valores de pruebas).

4.4.3 Aparatos de medida de las señales

El equipo de pruebas mencionado en el punto 4.4.2 puede completarse con aparatos de medida que permitan determinar la frecuencia de las señales, su nivel, su duración y demás intervalos de tiempo significativos; estos aparatos podrán estar incorporados al equipo o ser independientes. En cualquier caso, presentarán las siguientes características:

a) Aparatos de medida de las señales de línea

1. La frecuencia o frecuencias de la señal que ha de medirse estarán comprendidas entre los límites extremos previstos en las especificaciones, haciéndose la lectura con una precisión de ± 1 Hz.

2. El nivel o niveles de las ondas medidas en la gama prevista en las especificaciones se determinarán con una precisión de ± 0,2 dB.

3. La duración de las señales, el tiempo de identificación y otros intervalos de tiempo significativos indicados en las especificaciones, se medirán con una precisión de 1 ms o de ± 1% de la duración nominal si este valor es más elevado. La gama de intervalos de tiempo que ha de medirse va de 5 a 1050 ms aproximadamente. Los periodos de temporización de 10 a 20 segundos y de 4 a 9 segundos de duración deben determinarse con una precisión de ± 1 segundo.

b) Aparatos de medida de las señales de registrador

1. La frecuencia o frecuencias de la señal que ha de medirse estarán comprendidas entre los límites extremos previstos en las especificaciones, haciéndose la lectura con una precisión de $\pm$ 1 Hz.

2. El nivel o niveles de las ondas medidas en la gama prevista en las especificaciones se determinarán con una precisión de $\pm$ 0,2 dB.

3. Duración de las señales e intervalos entre señales, como se indican en las especificaciones: deben medirse con una precisión de 1 ms.

c) En lo que respecta a la medición de los intervalos de tiempo, puede ser muy útil un aparato de registro (registrador de estilete u otro) con dos entradas como mínimo. Las características de este aparato de registro deberán asegurar una precisión igual a la que se indica en los anteriores apartados a) y b). Los aparatos de registro deberán conectarse fácilmente a los circuitos que se han de probar. Las características de entrada del aparato de registro deben ser tales que sólo ejerzan una acción despreciable sobre la calidad del circuito.

4.4.4 Equipo de bucle

El equipo local de bucle de cuatro hilos debe simular las características de la línea internacional sin disminución de la calidad de la señalización. La ganancia de este equipo debe ajustarse de forma que dé niveles de transmisión apropiados. No obstante, si cada elemento del equipo se somete a pruebas en los límites, no es esencial que la ganancia del equipo de bucle se ajuste de forma que dé exactamente los niveles de transmisión apropiados. En este caso, será adecuada una conexión directa.

ANEXOS A LAS ESPECIFICACIONES
DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5

Anexo 1

SUCESIÓN DE LAS SEÑALES

Cuadro 1: Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio terminal

Cuadro 2: Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio de tránsito

En estos cuadros, las flechas tienen el significado siguiente:

——▸ Transmisión de una frecuencia de señalización (emisión permanente o en forma de impulsos).

– – –▸ Fin de transmisión de la frecuencia de señalización en el caso de emisión permanente de esta frecuencia.

. . .▸ Transmisión de un tono.

Anexo 2

DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES CORRESPONDIENTES A LAS DIFERENTES CONDICIONES NORMALES Y ANORMALES QUE PUEDEN PRODUCIRSE EN EL ESTABLECIMIENTO DE UNA COMUNICACIÓN

Cuadro 1: Centro de origen - Condiciones normales

Cuadro 2: Centro de origen - Condiciones anormales

Cuadro 3: Centro de destino - Condiciones normales

Cuadro 4: Centro de destino - Condiciones anormales

Cuadro 5: Centro de tránsito - Condiciones normales

Cuadro 6: Centro de tránsito - Condiciones anormales

Anexo 1

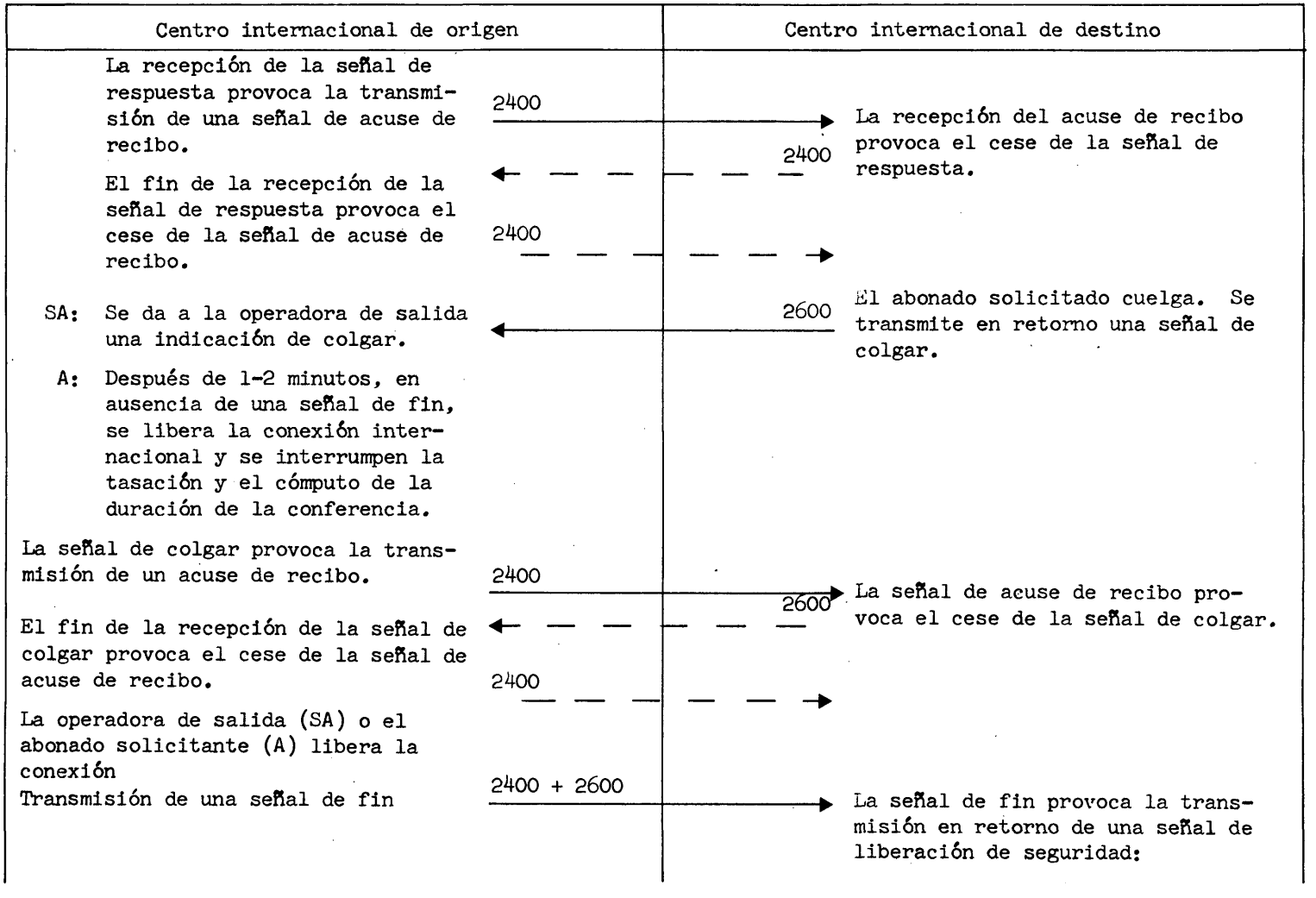
Cuadro 1.- Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio terminal

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
	Llamada a un abonado libre	
Se transmite hacia adelante la señal de toma cuando se identifica en el registrador de origen la condición ST de fin de numeración (el circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador de origen).	2400 →	La recepción de la señal de toma provoca la conexión de un registrador en el centro de destino; cuando éste se halla en condiciones de recibir las señales de numeración, se transmite en retorno una señal de invitación a marcar (el circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador de llegada).
La recepción de la señal de invitación a marcar provoca el cese de la señal de toma.	← 2600	
	2400 - - - - - - →	El fin de la recepción de la señal de toma provoca la interrupción de la señal de invitación a marcar.
Va seguida de la transmisión en bloque, en código multifrecuencia, - de la señal KP1 - de la cifra de idioma o de discriminación - del número nacional (significativo) - de la señal ST.	← - - - - - - 2600	
	Código MF 2/6 →	El registrador de llegada recibe las señales de numeración. Este registrador gobierna en el país de destino el establecimiento de la comunicación, cuando se reciben las cifras suficientes para determinar el encaminamiento.
El registrador de salida se libera después de la transmisión de la		

Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen			Centro internacional de destino
señal ST. El circuito de conferencia se establece a través del centro de origen.			El registrador de llegada efectúa las operaciones apropiadas según la cifra de idioma (o de discriminación). En el caso de llamadas de código 11 ó 12, en explotación semiautomática, el registrador encamina la comunicación hacia las posiciones de operadora. El registrador de llegada se libera y establece el circuito de conferencia en el centro de destino después de transmitir hacia adelante toda la información recibida.
SA: La operadora o A: el abonado solicitante percibe la señal de llamada.	◄		Se envía la señal de llamada del país de destino.
SA: Se da una indicación de respuesta a la operadora de salida. A: Se inician la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.	◄———	2400	El abonado solicitado contesta. Se transmite hacia atrás una señal de respuesta.

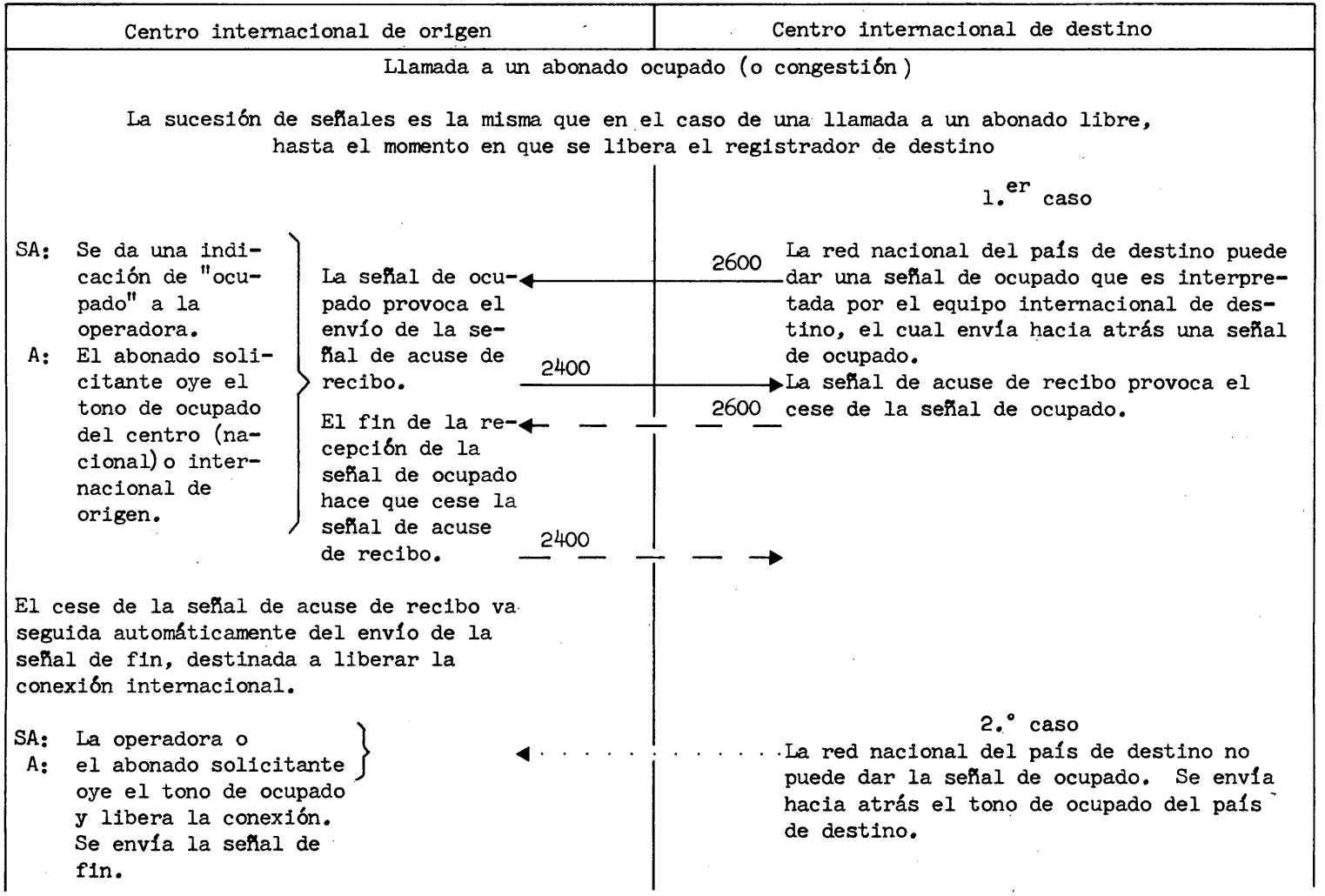
Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
		a) a la recepción de la señal de fin, o b) cuando se ha liberado el equipo de llegada.
	2400 + 2600 ←	Se transmite la señal de fin en el país de destino.
La señal de liberación de seguridad provoca el cese de la señal de fin.	2400 + 2600 - - -	- - - → Cesa la señal de liberación de seguridad: en el caso a) a condición de que se haya liberado el equipo de llegada y dejado de recibirse la señal de fin; en el caso b) a condición únicamente de que haya dejado de recibirse la señal de fin. El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms, después del fin de la señal de liberación de seguridad.
El cese de la señal de liberación de seguridad suprime la condición de seguridad en el extremo de origen.	← - -	2400 + 2600 - -

Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
Condiciones especiales		
1. Intervención 1.er caso SA: Después de una llamada automática a un abonado, o a una operadora de llegada o de tráfico diferido obtenido mediante un número especial, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención.	2600 →	La señal de intervención provoca la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino.
2.° caso SA: Después de una llamada por medio del código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada del centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención.	2600 →	Esta señal hace intervenir de nuevo a la operadora de llegada, en el caso de llamadas encaminadas por posiciones de operadora del centro de destino.

Anexo 1 - Cuadro 1 (fin)

Centro internacional de origen	Centro internacional de destino
2. Toma simultánea El extremo de origen transmite la señal de toma.	2400 →
	← 2400 El extremo de destino transmite también la señal de toma.
Los dos extremos del circuito envían y reciben la señal de toma durante el tiempo suficiente para garantizar la identificación de la señal en los dos extremos. Por este medio, ambos extremos se percatan de la toma simultánea.	
Se libera el equipo en ambos extremos sin envío de la señal de fin; a continuación:	
a) Se hace automáticamente una segunda tentativa para establecer la conexión, o bien	
b) SA: se invita a la operadora a que llame de nuevo; A: se envía al abonado una señal de ocupado.	

Cuadro 2.- Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio de tránsito

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
Llamada a un abonado libre		
Se transmite hacia adelante una señal de toma cuando se identifica en el registrador de origen la condición ST de fin de numeración. (El circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador de origen.)	2400 → La recepción de la señal de toma provoca la conexión de un registrador en el centro de tránsito. Se transmite en retorno la señal de invitación a marcar cuando se conecta el registrador. (El circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador.)	
La recepción de la señal de invitación a marcar provoca el cese de la señal de toma. Va seguida de la transmisión en bloque, en código multifrecuencia:	2600 ←	
- de la señal KP2 - del distintivo de país - de la cifra de idioma o de discriminación - del número nacional (significativo) - de la señal ST	2400 → El fin de la señal de toma provoca la interrupción de la señal de invitación a marcar.	
El registrador de salida se libera después de la	código MF 2/6 → El registrador del centro de tránsito recibe las señales de numeración.	

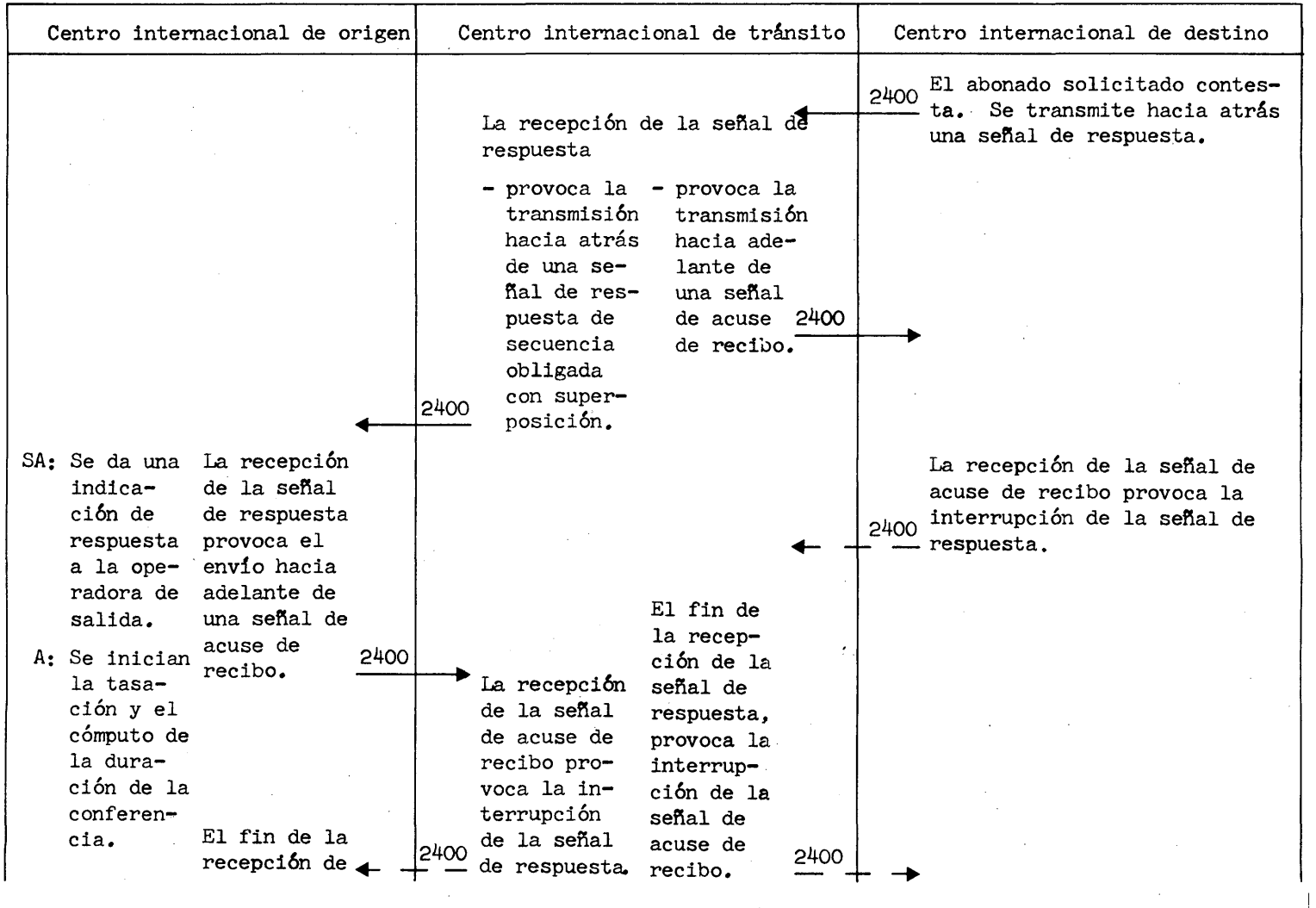
Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
transmisión de la señal ST. El circuito de conferencia se establece a través del centro de origen.	Cuando el número de cifras recibidas basta para determinar el encaminamiento, se toma un circuito en la dirección deseada. Se transmite hacia adelante una señal de toma.	
	2400 →	La recepción de la señal de toma provoca la conexión de un registrador en el centro de destino; cuando éste está conectado se envía en retorno la señal de invitación a marcar. (El circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador.)
	La recepción de la señal de invitación a marcar provoca la interrupción de la señal de toma.	2600 ←
	2400 →	
	Va seguida de la transmisión en bloque con superposición en cógido multifrecuencia:	El fin de la recepción de la señal de toma provoca la interrupción de la señal de invitación a marcar.
	2600 ←	
	- de la señal KP1 - de la cifra de idioma o de discriminación - del número nacional (significativo) - de la señal ST.	
	código MF 2/6 →	

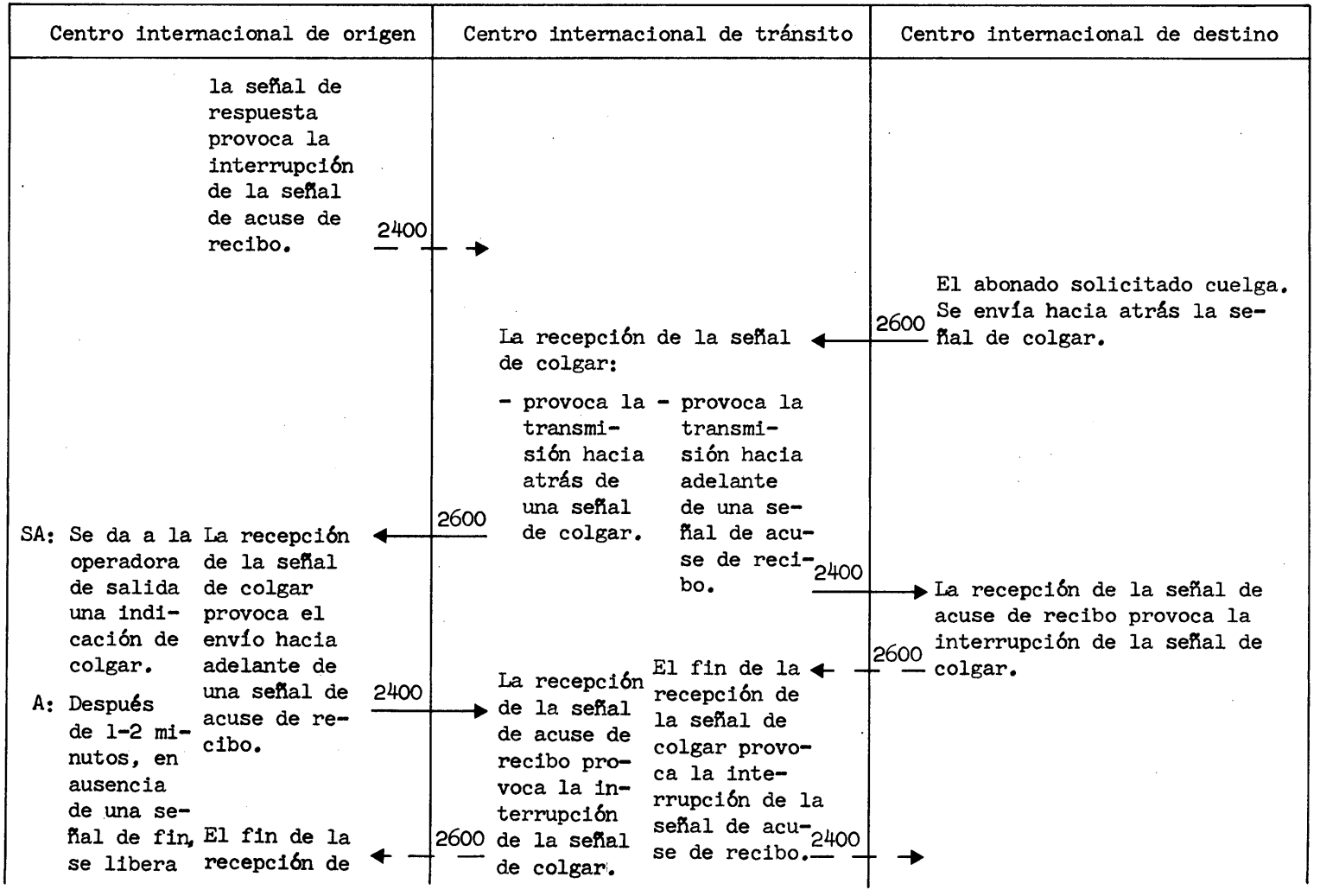
Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
	El registrador de tránsito se libera después de enviar la señal ST. El circuito de conferencia se establece a través del centro de tránsito.	El registrador de llegada recibe las señales de numeración. Este registrador gobierna en el país de destino el establecimiento de la conexión cuando se reciben las cifras suficientes para determinar el encaminamiento. El registrador de llegada efectúa las operaciones apropiadas según la cifra de idioma (o de discriminación). En el caso de llamadas de código 11 ó 12, en SA, el registrador encamina la comunicación hacia las posiciones de operadora. El registrador de destino se libera y establece el circuito de conferencia en el centro de destino después de transmitir hacia adelante toda la información recibida.
- SA: La operadora - A: El abonado solicitante percibe la señal de llamada. ◄	. . . . .	Se transmite hacia atrás la señal de llamada.

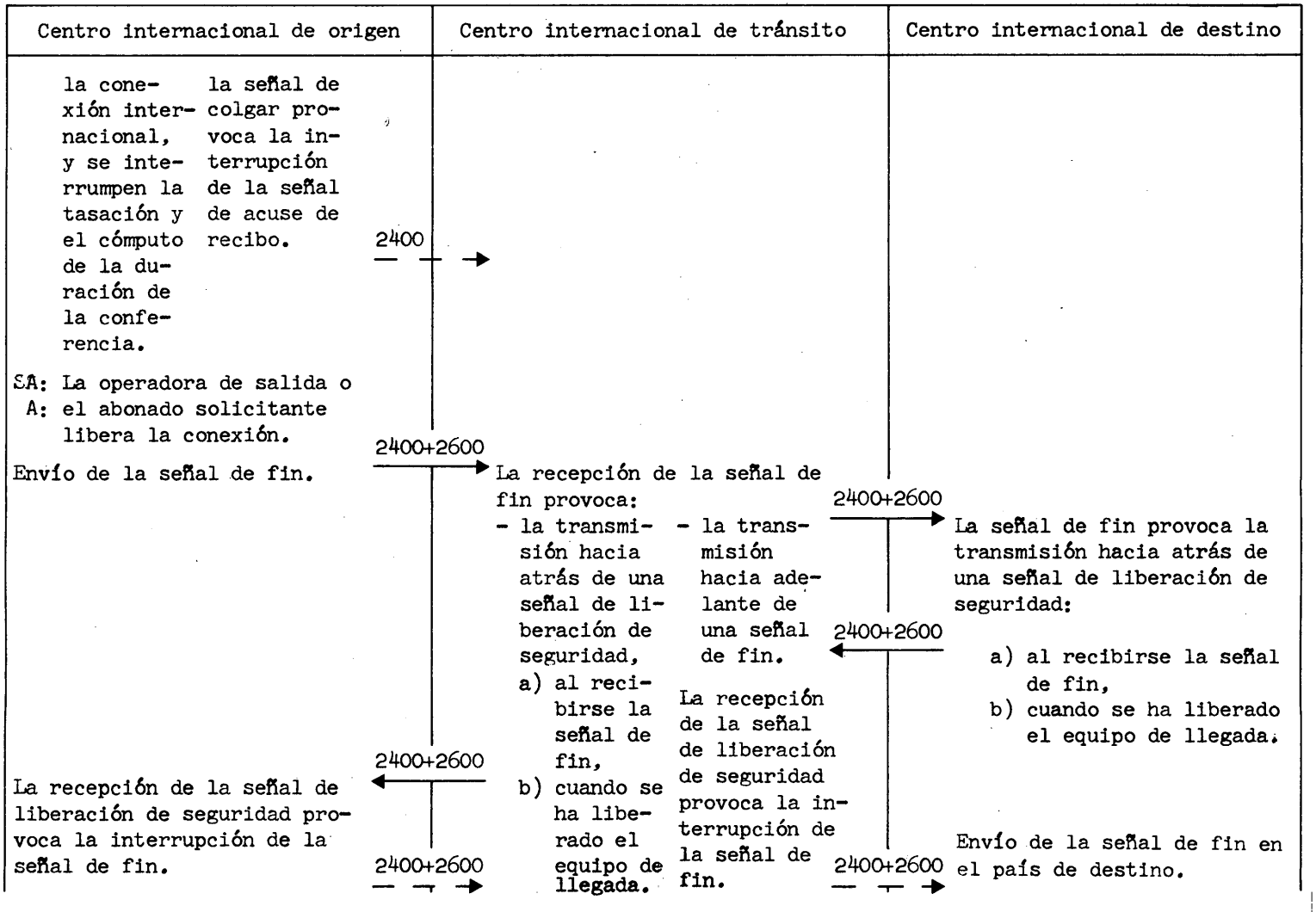
Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)



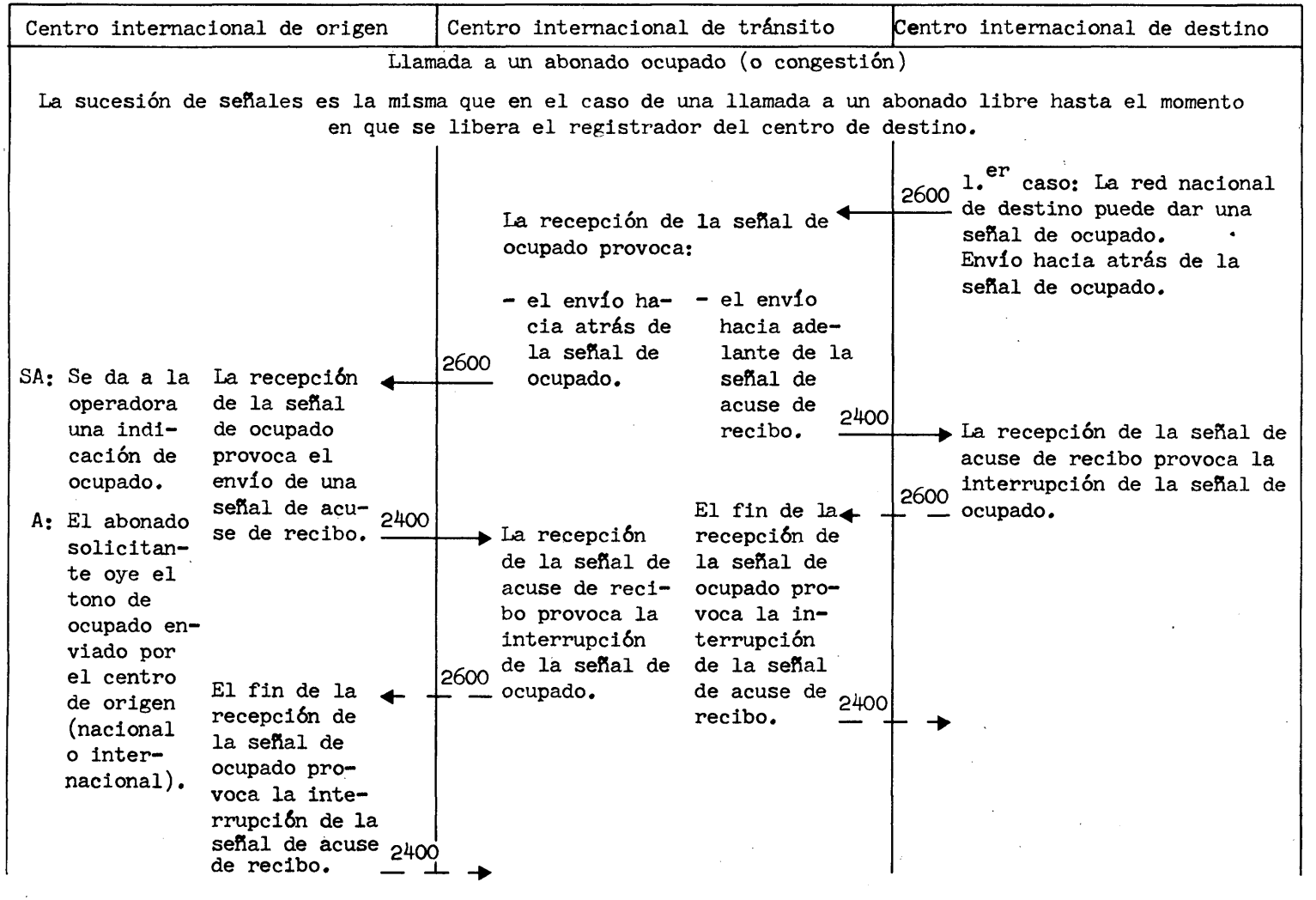
Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
La interrupción de la señal de liberación de seguridad suprime la condición de seguridad en el extremo de salida.	2400+2600 ms ← Se interrumpe la señal de liberación de seguridad: - en el caso a) a condición de que se haya liberado el equipo de llegada y dejado de recibirse la señal de fin, - en el caso b) a condición únicamente de que haya dejado de recibirse la señal de fin. El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms después del fin de la señal de liberación de seguridad. La interrupción de la señal de liberación de seguridad suprime la condición de seguridad en el centro de tránsito.	Se interrumpe la señal de liberación de seguridad: - en el caso a) a condición de que se haya liberado el equipo de llegada y dejado de recibirse la señal de fin, - en el caso b) a condición únicamente de que haya dejado de recibirse la señal de fin 2400+2600 ms ← El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms después del fin de la señal de liberación de seguridad.

Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)



Anexo 1 - Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
El cese de la señal de acuse de recibo va seguida automáticamente del envío de la señal de fin destinada a liberar el circuito internacional; la liberación se efectúa a partir del centro de origen.		
SA: La operadora, o A: El abonado solicitante, oye el tono de ocupado y libera la conexión. Se envía la señal de fin.	◄	2.° caso: La red nacional de destino no puede dar la señal de ocupado. Se envía hacia atrás el tono de ocupado del país de destino.
	Condiciones especiales	
1.er caso: SA: Después de una llamada automática a un abonado, o a una operadora de llegada o de tráfico diferido obtenida mediante un número especial, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional		

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Anexo 1 - Cuadro 2 (fin)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
de destino. Se envía una señal de intervención.	2600 → Provoca el envío de una señal de intervención por el circuito siguiente	2600 → Provoca la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino.
2.° caso: SA: Después de una llamada por medio del código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada del centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención.	2600 → Provoca el envío de una señal de intervención por el circuito siguiente	2600 → Provoca la nueva intervención de la operadora de llegada en el caso de llamadas encaminadas por posiciones de operadora del centro de destino.

Anexo 2 - Cuadro 1

Centro de origen - Condiciones normales

Condiciones		Abonado libre	Abonado ocupado o congestión nacional		Congestión en el centro de tránsito o de destino o en los circuitos a la salida inmediata de tal centro (después de la conexión de un registrador)
			La señal de ocupado		
			no se facilita	se facilita	
Operaciones efectuadas	Liberación del registrador	Después de la transmisión de la señal ST			
	Paso a la posición de conferencia	Después de la liberación del registrador			
	Acción sobre el circuito internacional				Liberación del circuito después de la recepción de la señal de ocupado
	SA - Señalización local dada a la operadora				Ocupado
	A - transmisión hacia el abonado solicitante de una indicación apropiada				Tono de ocupado
Información recibida del circuito internacional	Señales recibidas				Señal de ocupado
	Indicación audible recibida	Señal de llamada		Tono de ocupado	
Referencias		3.6.1		3.7	3.6.1, 3.7, 1.6

SA - Servicio semiautomático
A - Servicio automático

} Cuando no figure ninguna indicación específica, la cláusula se aplica al servicio semiautomático y automático.

Anexo 2 - Cuadro 2

Centro de origen - Condiciones anormales

Condiciones		El registrador de salida no recibe (más) cifras	Registro de una información numérica inutilizada	No recepción de una señal de invitación a marcar después del envío de la señal de toma	No habiendo observado el registrador de salida anomalía alguna, el registrador de llegada recibe un número incompleto o inexistente y detecta la anomalía
Operaciones efectuadas	Liberación del registrador	SA - (no recepción de la señal local de fin de transmisión): 10-20 segundos*) después de la toma o de la recepción de la última cifra A - 15-30 segundos*) después de la toma si no se reciben cifras o si su número es inferior al mínimo. (Si se han recibido suficientes cifras, se considera que existe la condición ST normal 4-6 segundos después de la recepción de la última cifra.)	Desde que se observa la anomalía	10-20 segundos después de comenzar la transmisión de la señal de toma	Después de la transmisión de la señal ST
	Paso a la posición de conferencia	(A - Después de la liberación del registrador, suponiendo la existencia de la condición ST.)			Después de la liberación del registrador
	Acción sobre el circuito internacional	(A - Toma normal suponiendo la existencia de la condición ST.)		Liberación por la señal de fin	
	SA - Indicación local dada a la operadora	La determina cada administración por ser de la competencia de cada país			
	A - Indicación dada al abonado	Indicación audible apropiada			
Señales recibidas del circuito internacional					Ocupado
Referencias		3.2		3.6.2 1.9	2.1.6 d 3.6.1

*) Valor indicado a título de ejemplo.

Anexo 2 - Cuadro 3

Centro de destino - Condiciones normales

<table>
<tr><th rowspan="3">Condiciones
/
Operaciones efectuadas</th><th rowspan="3">Abonado solicitado libre</th><th colspan="2">Abonado ocupado o congestión nacional</th><th rowspan="3">Congestión en el centro de destino o en los circuitos a la salida inmediata de ese centro (después de la conexión de un registrador)</th></tr>
<tr><th colspan="2">La señal de ocupado</th></tr>
<tr><th>no se facilita</th><th>se facilita</th></tr>
<tr><td>Liberación del registrador</td><td colspan="3">Después:
a) del envío de la información numérica,
o b) de una señal ST, hacia el equipo de la red nacional,
o c) de la recepción de una señal de fin de selección proveniente del equipo de la red nacional</td><td>Después del envío de la señal de ocupado</td></tr>
<tr><td>Paso a la posición de conferencia</td><td colspan="4">Después de la liberación del registrador</td></tr>
<tr><td>Envío de la señal de ocupado por el circuito internacional</td><td colspan="2"></td><td>Después de la recepción de la señal nacional de ocupado</td><td>0-10 segundos después de recibirse los datos necesarios para determinar la dirección</td></tr>
<tr><td>Envío de una indicación audible</td><td>Señal nacional de llamada</td><td>Tono nacional de ocupado</td><td>Tono nacional de ocupado (en su caso)</td><td></td></tr>
<tr><td>Referencias</td><td>3.6.1.b.1</td><td>3.6.1.b.1</td><td>2.1.6.d.4
3.6.1.b.2</td><td>1.6
2.1.6.d.1
3.6.1.b.2</td></tr>
</table>

Anexo 2 - Cuadro 4

Centro de destino - Condiciones anormales

Condiciones / Operaciones efectuadas	No recepción de las señales de numeración	Error detectado en la recepción de las señales de numeración	Señal ST no recibida	Recepción de un número incompleto o inexistente (señal ST recibida)
Liberación del registrador	10-20 segundos después de comenzar la transmisión de la señal de invitación a marcar	Desde que se observa el error	20-40 segundos*) después de comenzar la transmisión de la señal de invitación a marcar	Después: a) del envío de la información numérica o b) de una señal ST hacia el equipo de la red nacional, o c) de la recepción de una señal de fin de selección, o d) de una señal de ocupado proveniente del equipo de la red nacional, o e) de la detección de la anomalía por el registrador internacional de llegada
Paso a la posición de conferencia	Después de la liberación del registrador			
Señales transmitidas por el circuito internacional	Ocupado			d) ocupado e) ocupado
Referencias	2.1.3.1.e 2.1.6.d	2.1.6.d	2.1.6.d 3.6.2.b.1	2.1.6.d 3.6.2.b.2

*) Valor indicado a título de ejemplo.

Anexo 2 - Cuadro 5

Centro de tránsito - Condiciones normales

Condiciones / Operaciones efectuadas	Llamada efectuada normalmente (en lo que se refiere al centro de tránsito)	Congestión en el centro de tránsito o en los circuitos a la salida inmediata de ese centro (después de la conexión de un registrador)
Liberación del registrador	Después de la transmisión de la señal ST	Después de la transmisión de la señal de ocupado
Paso a la posición de conferencia	Después de la liberación del registrador	
Envío hacia atrás de la señal de ocupado		0-10 segundos después de la recepción de los datos necesarios para determinar la dirección
Referencias	3.6.1.c.1	3.6.1.c.2

Anexo 2 - Cuadro 6

Centro de tránsito - Condiciones anormales

Condiciones / Operaciones efectuadas	No recepción de las señales de numeración	Error detectado en la recepción de las señales de numeración	Señal ST no recibida	Recepción de información numérica inutilizada	No recepción de la señal de invitación a marcar después de la transmisión de la señal de toma
Liberación del registrador	10-20 segundos después de comenzar la transmisión de la señal de invitación a marcar	Desde que se observa el error	20-40 segundos*) después de comenzar la transmisión de la señal de invitación a marcar	Después de comprobar la anomalía	10-20 segundos después de comenzar la transmisión de la señal de toma
Paso a la posición de conferencia	Después de la liberación del registrador				
Señales transmitidas hacia atrás por el circuito internacional de llegada	Ocupado				
Acción sobre el circuito internacional de salida					Liberación por la señal de fin
Referencias	2.1.3.1.e 2.1.6.d	2.1.6.d	2.1.6.d 3.6.2.c	2.1.6.d	2.1.3.1.e 2.1.6.d 3.6.2.c

*) Valor indicado a título de ejemplo.

PARTE XI

INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS N.° 4 y N.° 5

RECOMENDACIÓN Q.180

INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS N.° 4 y N.° 5

1. Consideraciones generales

En servicio semiautomático y en servicio automático, es posible asegurar una explotación normal con el interfuncionamiento de los sistemas de señalización N.° 4 y N.° 5, lo mismo en el sentido N.° 4 hacia N.° 5, que en el sentido N.° 5 hacia N.° 4.

El interfuncionamiento es posible porque:

- las señales de línea (esto es, las señales de supervisión) tienen por lo general el mismo significado y la misma función en los dos sistemas,

- las informaciones numéricas (señales de dirección) se envían de modo idéntico en ambos sistemas,

- las condiciones de empleo de la cifra de idioma en el servicio semiautomático y de la cifra de discriminación en el servicio automático son enteramente iguales en los dos sistemas.

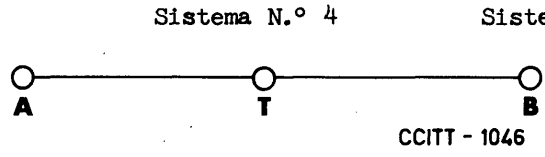
Por lo general, el interfuncionamiento de los sistemas requiere meramente que toda señal recibida en el código de uno de los sistemas se traduzca por la señal correspondiente de código del otro sistema. No obstante, en los centros de tránsito en que se produzca un interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5, son necesarias precauciones especiales en lo que respecta a las señales cuyo uso difiera de un sistema a otro. Las diferencias son las siguientes:

a) El sistema N.° 5 utiliza siempre una señal hacia adelante de fin de numeración (señal ST), mientras que en el sistema N.° 4 no se envía siempre la señal de fin de numeración (código 15);

b) El sistema N.° 4 utiliza una señal hacia atrás, llamada señal de número recibido, no prevista en el sistema N.° 5.

2. Comunicaciones que pasan del sistema N.° 4 al sistema N.° 5

2.1 Comunicaciones semiautomáticas que pasan del sistema N.° 4 al sistema N.° 5



1. En explotación semiautomática, el centro de origen A del sistema N.° 4 transmite una señal de fin de numeración por la sección AT, liberándose el registrador de salida en A.

2. Se acusa recibo de la señal de fin de numeración del sistema N.° 4, que tiene la forma de una señal de numeración (código 15).

3. Al recibir de A la señal de fin de numeración, la parte de llegada del sistema N.° 4 en el centro de tránsito T transmite hacia A un acuse de recibo de la señal de fin de numeración, y transmite luego hacia A una señal de número recibido.

4. En T, se transmite por la sección TB con el sistema N.° 5 una señal ST de fin de numeración; esta señal ST resulta de la conversión de la señal de fin de numeración (código 15) del sistema N.° 4.

5. En T, el registrador de salida*) del sistema N.° 5 se libera una vez transmitida la señal ST por la sección TB con el sistema N.° 5. En T, el registrador de llegada*) del sistema N.° 4 se libera después de la transmisión hacia atrás, en dirección de A de la señal de número recibido del sistema N.° 4.

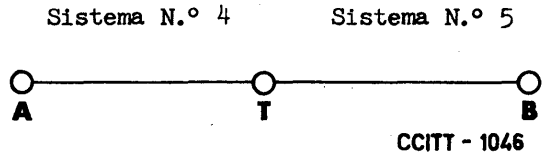
Observación.- La señal de número recibido se transmite desde T por la sección TA para respetar las especificaciones del sistema N.° 4. Como el registrador de salida se liberará en A (según lo previsto en las especificaciones del sistema N.° 4) inmediatamente después de la transmisión por A de la señal de fin de numeración, la única función que puede cumplir en A la señal de número recibido es la de informar a la operadora de que se han efectuado las operaciones de selección. Sin embargo, como la señal de número recibido sólo corresponde a operaciones en la sección AT del

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

sistema N.° 4, esta señal no proporciona indicación alguna sobre el conjunto del proceso entre A y B; por consiguiente, la indicación dada a la operadora tiene escaso interés.

2.2 Comunicaciones automáticas que pasan del sistema N.° 4 al sistema N.° 5



1. En explotación automática, el centro A no transmite ninguna señal de fin de numeración por la sección AT con sistema N.° 4; el centro de tránsito T tendrá, pues, que comprobar si se han recibido todas las cifras a fin de:

a) Transmitir hacia B una señal ST, en sistema N.° 5, y

b) Transmitir hacia A una señal de número recibido en sistema N.° 4.

En estas condiciones, la señalización entre registradores del sistema N.° 5 se efectuará en T en bloque sin superposición*) (véase el punto 3.2.1 b (2) de la Recomendación Q.152 en lo que respecta a las operaciones que ha de realizar el registrador del sistema N.° 5 en T para comprobar si se han recibido todas las cifras).

2. En A, la liberación del registrador de salida del sistema N.° 4 depende de la recepción de la señal de número recibido.

En el extremo de llegada del sistema N.° 4 en T, el registrador de llegada**) del sistema N.° 4 se libera inmediatamente después de la transmisión hacia atrás de la señal de número recibido y una vez que se ha enviado hacia B toda la información de numeración necesaria para el establecimiento de la conexión.

En T se transmite hacia B por el sistema N.° 5 una señal ST de fin de numeración al final del envío de la información de numeración, liberándose entonces el registrador de salida**) en T del sistema N.° 5.

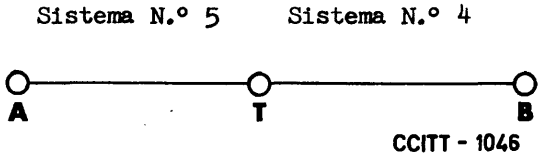
---

*) Para este término, véase la nota de la Recomendación Q.151.

**) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

3. Comunicaciones que pasan del sistema N.° 5 al sistema N.° 4

3.1 Comunicaciones semiautomáticas que pasan del sistema N.° 5 al sistema N.° 4



1. En explotación semiautomática, el registrador de llegada*) del centro de tránsito T que forma parte del sistema N.° 5, recibe una señal ST de fin de numeración 55 ms después de la recepción de la última señal de numeración.

2. En T, la señal ST de fin de numeración del sistema N.° 5 se transforma en una señal de fin de numeración del sistema N.° 4, que se transmite hacia el extremo de llegada B de este sistema.

3. Se acusa recibo de la señal de fin de numeración del sistema N.° 4, que tiene la forma de una señal de numeración (código 15).

4. En A, el registrador de salida del sistema N.° 5 se libera después del envío de la señal ST.

5. En T, el registrador de salida*) del sistema N.° 4 se libera una vez transmitida la señal de fin de numeración.

6. En B, el registrador de llegada del sistema N.° 4 se libera inmediatamente después de devolverse hacia T, con el sistema N.° 4, la señal de número recibido, y una vez transmitida hacia adelante toda la información de numeración necesaria para el establecimiento de la conexión en el país de destino.

7. La recepción en B de la señal de fin de numeración provoca la transmisión de la señal de número recibido por la sección BT. Hay que señalar que el envío por la sección BT de la señal de número recibido se efectúa únicamente para conformarse a las especificaciones del sistema N.° 4, aunque esta señal no tenga, en este caso, ninguna utilidad, ya que:

---

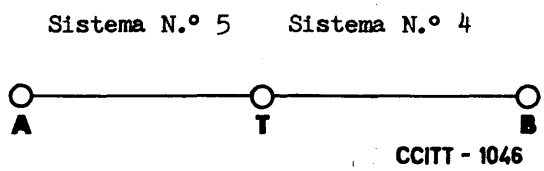
*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

Interfuncionamiento

a) No es necesaria la señal de número recibido para liberar en T el registrador de salida del sistema N.° 4, puesto que esta liberación está determinada por la transmisión, por este registrador, de la señal de fin de numeración.

b) Esta señal no puede utilizarse en A para dar una indicación a la operadora, toda vez que no puede transmitirse por el sistema N.° 5 en la sección AT.

3.2 Comunicaciones automáticas que pasan del sistema N.° 5 al sistema N.° 4



1. Esta situación no presenta dificultad alguna, ya que el sistema N.° 5 posee la señal ST que, al determinar en T el fin de la numeración, coloca al registrador de salida del sistema N.° 4 en T en condiciones comparables a las existentes en servicio semiautomático en el sistema N.° 4.

2. En T, la señal ST del sistema N.° 5 se transforma en una señal de fin de numeración (código 15) del sistema N.° 4.

3. Las especificaciones del sistema N.° 4 prevén que el centro de destino B del sistema N.° 4 debe enviar la señal de número recibido tan pronto como:

a) Se reciba una señal de fin de numeración, o

b) Se compruebe que se han recibido todas las cifras.

En este caso de interfuncionamiento, suele cumplirse en primer lugar la primera de estas condiciones. Sin embargo, puede suceder que se identifique un número nacional completo antes de que se haya recibido la señal de fin de numeración (por ejemplo, cuando sea constante el número de cifras del número nacional del país de destino). En este caso, el centro de tránsito T debe poder recibir la señal de número recibido, no sólo después de la transmisión de la señal de fin de numeración, sino también cuando se haya transmitido la última cifra que preceda a esta señal.

4. En servicio automático, el centro B debe poder recibir la señal de fin de numeración (código 15).

4. Sobrecarga del sistema N.° 5 hacia el sistema N.° 4

4.1 En las centrales equipadas con sistemas N.° 4 y N.° 5, puede ser conveniente prever la sobrecarga de un grupo de circuitos explotado con el sistema N.° 5 hacia un grupo de circuitos explotado con el sistema N.° 4. Este puede ser el caso de una comunicación originada en un centro A (figura 1) o de una comunicación proveniente de un centro de origen K (figura 2) que llegue, por un grupo de circuitos del sistema N.° 4, a un centro de tránsito T, y que pueda transmitirse desde este centro T por una vía de primera elección explotada con el sistema N.° 5 por una vía de sobrecarga explotada con el sistema N.° 4.

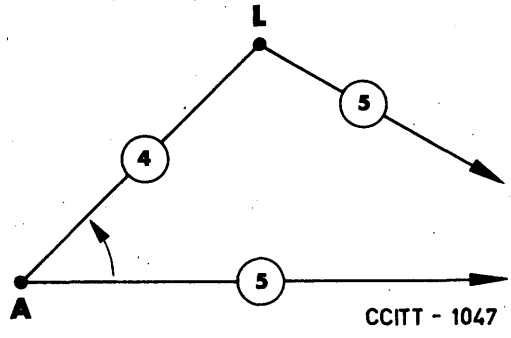


Figura 1

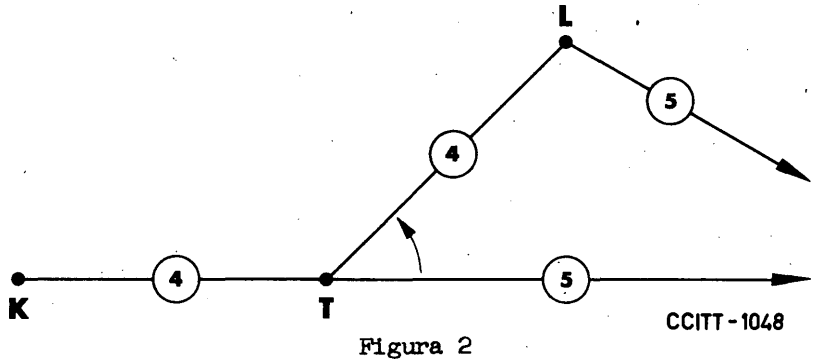


Figura 2

4.2 Para efectuar esta sobrecarga, pueden emplearse dos métodos que se diferencian, en particular, por el instante en que se toma la decisión de utilizar la vía de sobrecarga:

- el método de "exploración única", y
- el método de "doble exploración".

4.2.1 Exploración única

Con el método de exploración única, la disponibilidad o la ocupación del grupo de circuitos del sistema N.° 5, en el centro A o en el centro T, sólo se examina cuando se identifica en el centro la condición ST en el registrador de salida del sistema N.° 5.

a) Si la exploración en A o en T demuestra que no hay ningún circuito libre en el grupo de circuitos del sistema N.° 5, se produce la sobrecarga hacia el grupo de circuitos del sistema N.° 4.

Para esta sobrecarga, el registrador posee la totalidad de la información numérica (incluso si se trata de un registrador de tránsito como el del centro T mencionado anteriormente) y la indicación ST de fin de numeración.

Si se trata del registrador del centro de tránsito T, se le considerará, a los efectos de las operaciones de selección siguientes, como un registrador de salida del sistema N.° 4. La señalización entre los tres registradores del sistema N.° 4 implicados se hará, pues, en este caso, no de extremo a extremo, sino sección por sección.

En el caso de la figura 2, se enviará hacia atrás de T a K, con el sistema N.° 4, la señal de número recibido, tan pronto como se establezca la condición ST (a más tardar, inmediatamente después del periodo de espera de 5 ± 1 segundos previsto en las especificaciones del sistema N.° 5).

La condición ST servirá también para provocar la transmisión hacia adelante de T a L, de la señal de fin de numeración (código 15), incluso en explotación automática. La señal de código 15 provocará la transmisión en retorno de L hacia T de la señal de número recibido; por consiguiente, no habrá que esperar en L 5 ó 10 segundos para saber si se ha recibido un número completo.

La señal de número recibido enviada por T se recibirá en K y provocará, en el caso de una comunicación automática, la liberación del registrador de salida de este centro. La segunda señal de número recibido enviada por L se recibirá en T a fin de liberar

el registrador de este centro, a pesar de que el registrador haya enviado una señal de fin de numeración cuya transmisión hubiese podido provocar su liberación. El paso del circuito a la posición de conferencia en el centro T se produce inmediatamente después de la liberación del registrador.

Si en el caso de la figura 1 se reconoce la condición ST en el centro de origen A, se utilizará también esta condición para provocar el envío de A hacia L de la señal de fin de numeración (código 15), incluso en explotación automática. Esta señal de fin de numeración provocará asimismo la transmisión en retorno de L hacia A de la señal de número recibido.

b) Si la exploración en A o en T demuestra que puede disponerse de un circuito libre en el grupo de circuitos del sistema N.° 5, se deberá proceder a la transmisión en bloque por este circuito de la numeración, seguida de la señal de fin de numeración ST, de conformidad con las especificaciones del sistema N.° 5.

En el caso de la figura 2, las condiciones relativas a la señal de número recibido y a la liberación del registrador de salida son las mismas que las indicadas en el punto 4.2.1 a).

4.2.2 Doble exploración

En la doble exploración se examina dos veces el estado de disponibilidad del grupo de circuitos del sistema N.° 5, a saber:

- tan pronto como se determina la dirección que ha de elegirse, y

- después de recibirse la totalidad de la información numérica.

En el método de doble exploración, se saca partido del hecho de que el centro A o el centro T pueden saber, tan pronto como se ha determinado la dirección que ha de elegirse y sin esperar a que se identifique la condición ST, si la vía directa del sistema N.° 5 está ocupada.

a) Si la primera exploración en A o en T muestra que no se dispone en el grupo de circuitos del sistema N.° 5 de ningún circuito libre, se producirá inmediatamente la sobrecarga por el grupo de circuitos del sistema N.° 4; el empleo de las señales en el circuito o circuitos del sistema N.° 4 debe ajustarse en este caso al procedimiento normalmente aplicado en este sistema:

- en el caso de la figura 2, transmisión de extremo a extremo (K-T-L) de las señales de numeración y de la señal de número recibido;

- la señal de fin de numeración (código 15) sólo se utiliza para las comunicaciones semiautomáticas.

El procedimiento de sobrecarga en la primera exploración reduce en explotación automática el plazo de espera después de marcar, ya que no hay necesidad de aguardar a reunir en un bloque toda la información numérica para empezar a establecer la conexión. En cambio, presenta el inconveniente de reducir ligeramente la eficacia del grupo de circuitos de primera elección del sistema N.° 5.

b) Cuando la primera exploración no haya revelado ninguna congestión en el grupo de circuitos del sistema N.° 5, puede ocurrir, sin embargo, durante o inmediatamente después de la recepción en el registrador de salida en A (o en el registrador de tránsito, en el caso del centro T) de las cifras que sigan a las cifras necesarias para determinar el encaminamiento, que se ocupe el grupo de circuitos del sistema N.° 5, y ello tanto más cuanto que este grupo de circuitos es un grupo de primera elección de utilización elevada y, por consiguiente, con una gran probabilidad de pérdida. Cuando se produzca esta situación, se recurrirá a una sobrecarga por el grupo de circuitos del sistema N.° 4, después de haber comprobado, gracias a esta segunda exploración, la ocupación de todos los circuitos del grupo del sistema N.° 5. En este caso de sobrecarga, se considerará que las condiciones son idénticas a las descritas en el punto 4.2.1 a).

c) Si la segunda exploración tampoco revela ninguna congestión en el grupo de circuitos del sistema N.° 5, se aplicarán todas las condiciones mencionadas en el punto 4.2.1 b).

4.3 La señalización en línea para las comunicaciones establecidas en sobrecarga a través de dos sistemas N.° 4 sucesivos se hará normalmente, es decir, de extremo a extremo. Sin embargo, la señal de número recibido se transmitirá de conformidad con lo dispuesto en los puntos 4.2.1 a), 4.2.2 a) o 4.2.2 b).

5. Condiciones de interfuncionamiento de la señalización en línea

5.1 Señal de intervención

La señal de intervención, en el caso de una comunicación de tránsito que pase del sistema N.° 4 al sistema N.° 5, o del sistema N.° 5 al sistema N.° 4, debería provocar la intervención de la operadora auxiliar en el país de destino de la comunicación y no en el centro de tránsito.

El relé de línea de llegada del primer sistema en el centro de tránsito recibe, por ejemplo, del registrador de tránsito, la indicación de que se trata de una comunicación en tránsito. La llegada de una señal de

intervención por el primer sistema provoca, por consiguiente, la transferencia de la señal de intervención hacia el relé de línea de salida del segundo sistema, sin que tenga que intervenir la operadora auxiliar del centro de tránsito.

5.2 Señal de respuesta

5.2.1 Sistema N.° 4 hacia sistema N.° 5 (dirección del tráfico)

La señal de respuesta se transmitirá por la sección con sistema N.° 4 únicamente después de la completa identificación de la señal de respuesta recibida de la sección con sistema N.° 5; por consiguiente, no habrá que proceder a una transferencia con superposición.

Debe hacerse así porque:

- el método con superposición podría dar lugar a dificultades en el sistema de señalización N.° 4, en caso de imitación de la señal P;

- al pasar la señal de respuesta del sistema N.° 5 al sistema N.° 4, las señales del tipo de impulsos del sistema N.° 4 imponen el corte de la línea en la transmisión (periodo de silencio) antes de la transmisión de la señal P; la necesidad de este periodo de corte en la transmisión (40 $\pm$ 10 ms) reduciría la ventaja que desde el punto de la rapidez presenta la transferencia con superposición de la señal de respuesta cuando se pasa del sistema N.° 5 al sistema N.° 4 (50 ms aproximadamente);

- la transferencia con superposición no está de acuerdo con las características del sistema N.° 4, según las cuales de iniciarse la transmisión de una señal debe proseguirse hasta el final.

5.2.2 Sistema N.° 5 hacia sistema N.° 4 (dirección del tráfico)

En lo que respecta a las disposiciones que han de adoptarse en un centro de tránsito para transferir en retorno del sistema N.° 4 al sistema N.° 5 la señal de respuesta, téngase en cuenta que no debe utilizarse la transmisión con superposición.

En el sistema N.° 4, la transferencia con superposición es incompatible con la identificación de la señal sufijo por medición del tiempo (sufijo largo o sufijo corto). La transferencia con superposición no permitiría aguardar al final de una señal PY (señal de respuesta) para garantizar que no se trata de una señal PYY (señal de liberación de seguridad).

5.3 Señal de ocupado

En el caso de interfuncionamiento del sistema N.° 4 con el sistema N.° 5, o viceversa, toda señal de ocupado recibida del circuito de salida en un punto de tránsito debe transformarse en una señal de ocupado en el circuito de entrada.

En el caso de interfuncionamiento del sistema N.° 5 con el sistema N.° 4, la señal de ocupado provocará la liberación de la conexión a partir del centro de origen.

En el caso de interfuncionamiento del sistema N.° 4 hacia el sistema N.° 5, al recibir una señal de ocupado, el equipo del sistema N.° 5 deberá funcionar como equipo de salida del sistema N.° 5 y liberar el circuito del sistema N.° 5 a partir del punto de tránsito. Se observará que el circuito del sistema N.° 4 se libera también en el caso de llamadas automáticas.

5.4 Temporizaciones destinadas a liberar la conexión en caso de anomalías en la sucesión de las señales

5.4.1 No recepción de una señal de fin después de la transmisión de la señal de colgar

En el caso de tráfico de tránsito con paso del sistema N.° 4 al sistema N.° 5 en un centro T, éste constituye el extremo terminal del sistema N.° 4.

Las disposiciones que deben tomarse en un centro internacional de destino del sistema N.° 4 son válidas para el centro T.

Después de una temporización de 2 a 3 minutos, el equipo de llegada en T del sistema N.° 4 deberá provocar una maniobra en el circuito del sistema N.° 5 a continuación, para liberarlo (por ejemplo, en caso de interrupción en el circuito del sistema N.° 4). Esta liberación deberá producirse de igual modo que la liberación de la parte nacional de la conexión cuando el centro de destino es verdaderamente el centro internacional de destino de una conexión internacional.

Por analogía, deberá efectuarse también esta misma acción liberadora en T en el caso de explotación en tránsito del sistema N.° 5 hacia el sistema N.° 4, ya que en el sistema N.° 5 existe un periodo de espera de 2 - 3 minutos para liberar la conexión hacia adelante.

5.4.2 Retraso en la liberación por el solicitante en servicio automático

En el caso de llamadas automáticas, con interfuncionamiento del sistema N.° 4 hacia el sistema N.° 5, o del sistema N.° 5 hacia el sistema N.° 4, la liberación de la conexión internacional después de un periodo de espera de 1 a 2 minutos debe efectuarse únicamente en el centro de

origen y no en el centro T, punto de conexión de los sistemas N.° 4 y N.° 5. En el centro T, los relés de línea de salida del segundo sistema de la conexión deben, pues, ser informados de que actúan, no ya como relés de línea del extremo terminal de salida del sistema considerado, sino como relés de línea de un centro de tránsito.

5.4.3 No recepción en el centro de origen de una señal de respuesta después de la recepción de una señal de número recibido, o de la identificación de una condición ST

La liberación de la conexión deberá efectuarse únicamente en el centro de origen en el caso de una conexión con paso del sistema N.° 4 al sistema N.° 5, o viceversa. Por consiguiente, en el centro de tránsito T, punto de conexión de los sistemas N.° 4 y N.° 5, no se tomará ninguna medida.

En el caso de explotación en el sentido sistema N.° 4 hacia sistema N.° 5, el centro T constituye el centro de interconexión de los dos sistemas. La no recepción en T de una señal de respuesta 2 ó 4 minutos después de haberse identificado la condición ST, no debe entrañar acción alguna en el centro T. Incumbirá al centro de origen provocar la liberación de la conexión (mediante el envío de la señal de fin) 2 a 4 minutos después de la recepción de la señal de número recibido procedente del centro T.

En el caso de explotación en el sentido sistema N.° 5 hacia sistema N.° 4, el centro T constituye el centro de interconexión de los dos sistemas. La no recepción en el centro T de una señal de respuesta 2 ó 4 minutos después de la recepción de la señal de número recibido transmitida por el centro de destino de la conexión no debe entrañar acción alguna en el centro T. Incumbirá al centro de origen provocar la liberación de la conexión (mediante el envío de la señal de fin) 2 a 4 minutos después de la identificación por este centro de la condición ST.

ANEXO A LAS ESPECIFICACIONES DE INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS N.° 4 Y N.° 5

ANEXO 1

SUCESIÓN DE LAS SEÑALES EN EL INTERFUNCIONAMIENTO SISTEMA N.° 4 - SISTEMA N.° 5

ANEXO 2

SUCESIÓN DE LAS SEÑALES EN EL INTERFUNCIONAMIENTO SISTEMA N.° 5 - SISTEMA N.° 4

En estos cuadros, las flechas tienen el siguiente significado:

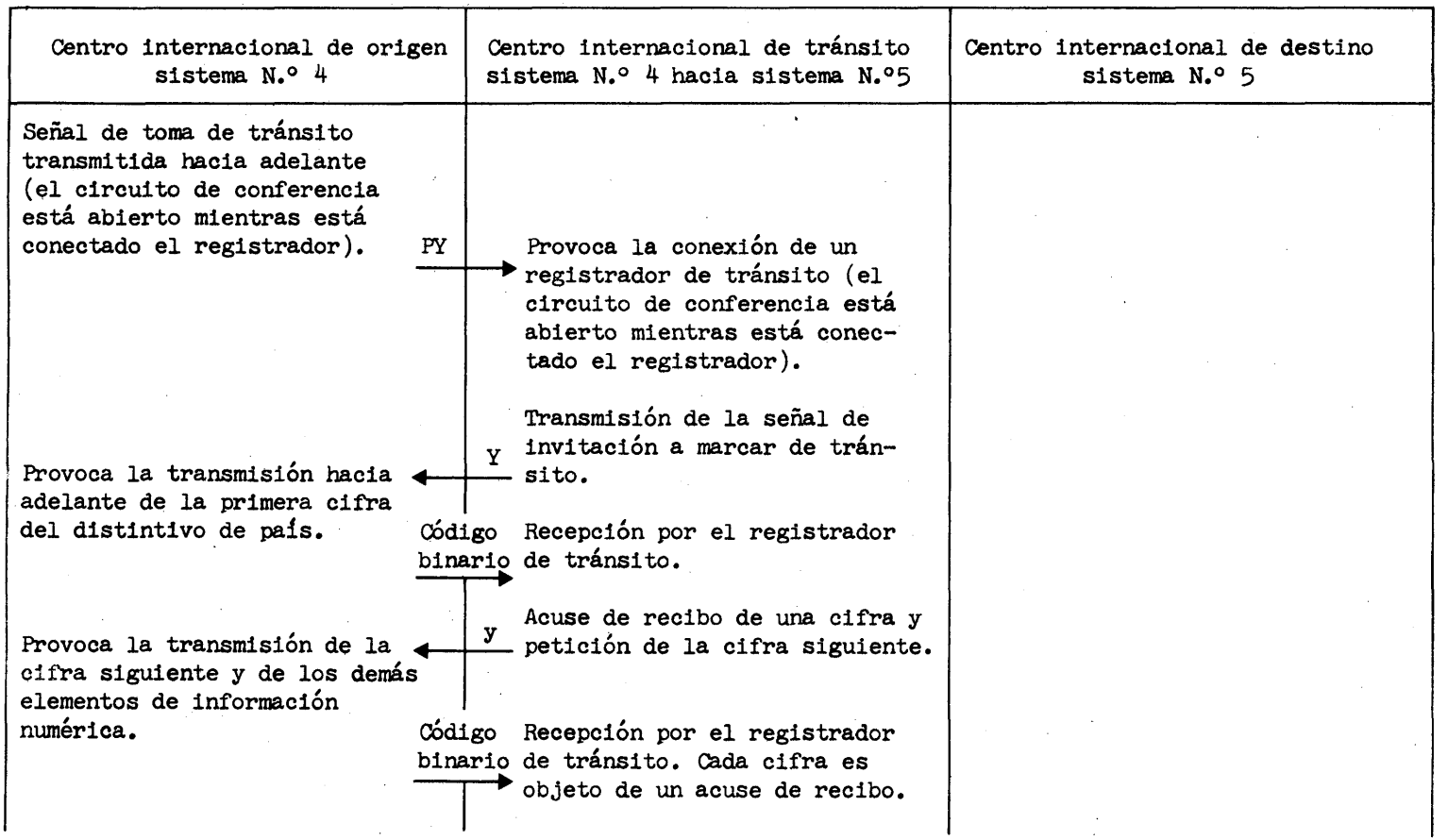
——▶ Transmisión de una frecuencia de señalización (emisión permanente o en forma de impulsión).

- - ▶ Fin de la transmisión de la frecuencia de señalización en el caso de emisión permanente de esta frecuencia.

· · · ▶ Transmisión de un tono.

Anexo 1

Sucesión de las señales en el interfuncionamiento sistema N.° 4 - sistema N.° 5



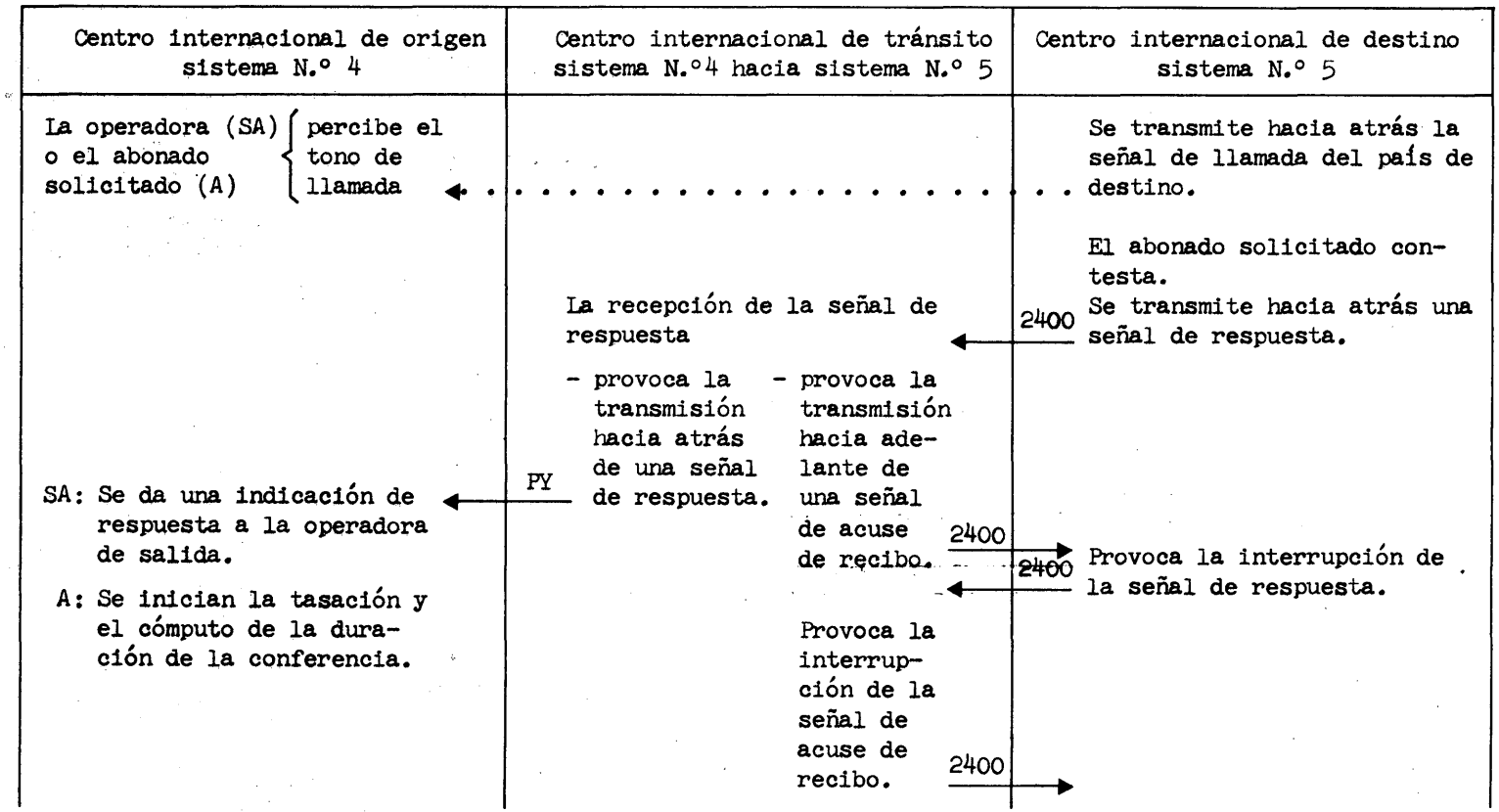
Anexo 1 (cont.)

Centro internacional de origen sistema N.° 4	Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5	Centro internacional de destino sistema N.° 5
	A: Acuse de recibo de la última cifra del número nacional (significativo).	
Recepción por el registrador de salida. ← y		
	SA: La última señal de numeración objeto de acuse de recibo es el código "15" (fin de numeración) el acuse de recibo correspondiente es x o y.	
Recepción por el registrador de salida. ← x o y		
	Se determina la condición ST. Se transmite en retorno hacia el centro de origen una señal de	
Liberación del registrador de salida y paso del circuito a la posición de conferencia: ← P	número recibido.	
SA: Después de la transmisión de la señal de fin de numeración.		
A: Después de la recepción de la señal de número recibido.		

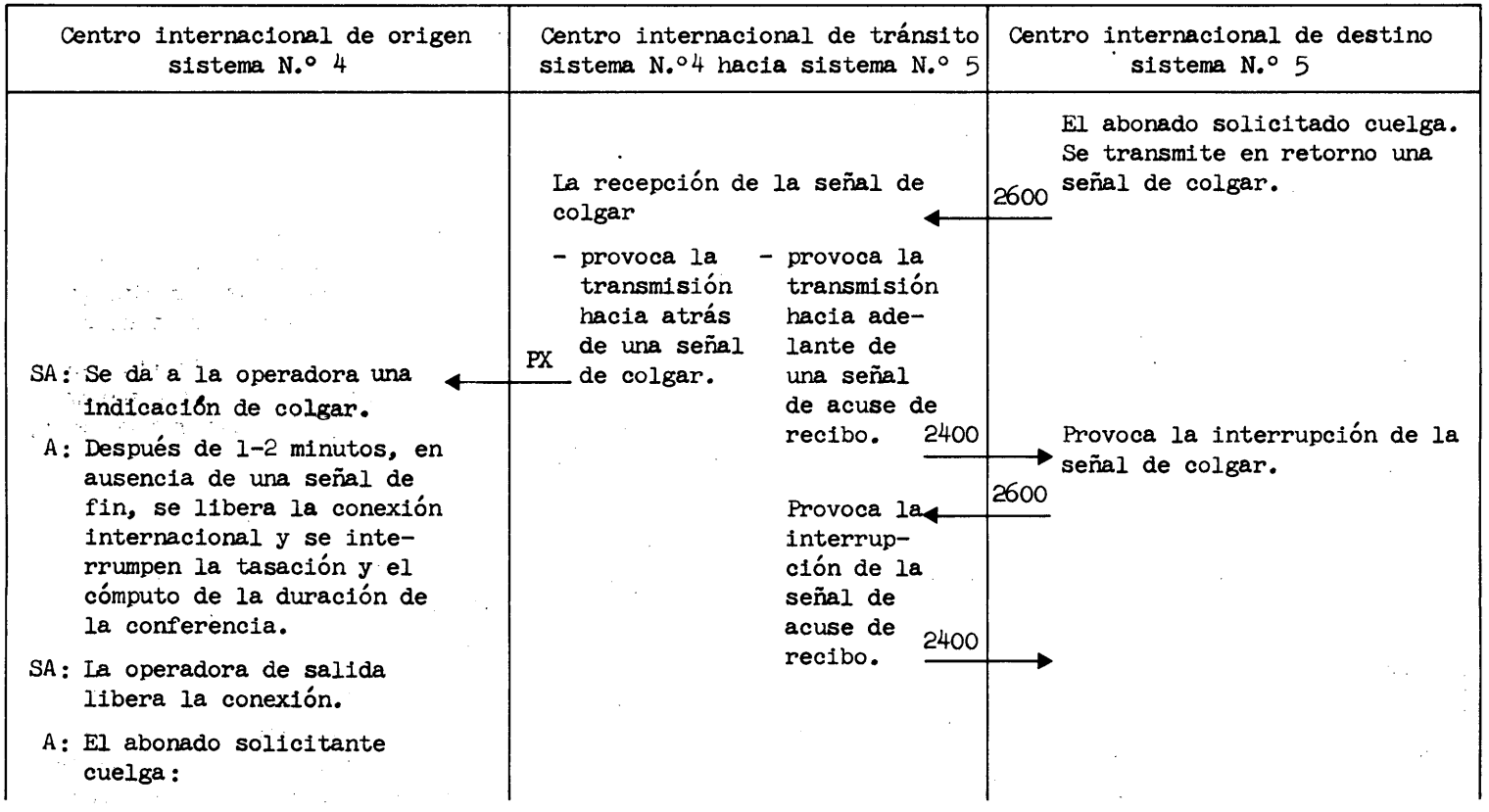
Anexo 1 (cont.)

Centro internacional de origen sistema N.° 4	Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5	Centro internacional de destino sistema N.° 5
	Se transmite una señal de toma hacia el centro de destino	
	2400 →	Provoca el envío hacia atrás de una señal de invitación a marcar cuando está conectado un registrador. (El circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador).
	← 2600 Provoca la interrupción de la señal de toma.	
	Seguidamente, se transmite: 2400 →	Provoca la interrupción de la señal de invitación a marcar.
	← 2600 - la señal KP1 - la cifra de idioma (o de discriminación) - el número nacional (significativo) - la señal ST	
	código MF 2/6 →	El registrador efectúa las operaciones apropiadas según la cifra de idioma (o de discriminación), transmite el número nacional (significativo) y se libera (paso del circuito a la posición de conferencia).
	Liberación del registrador de tránsito (paso del circuito a la posición de conferencia).	

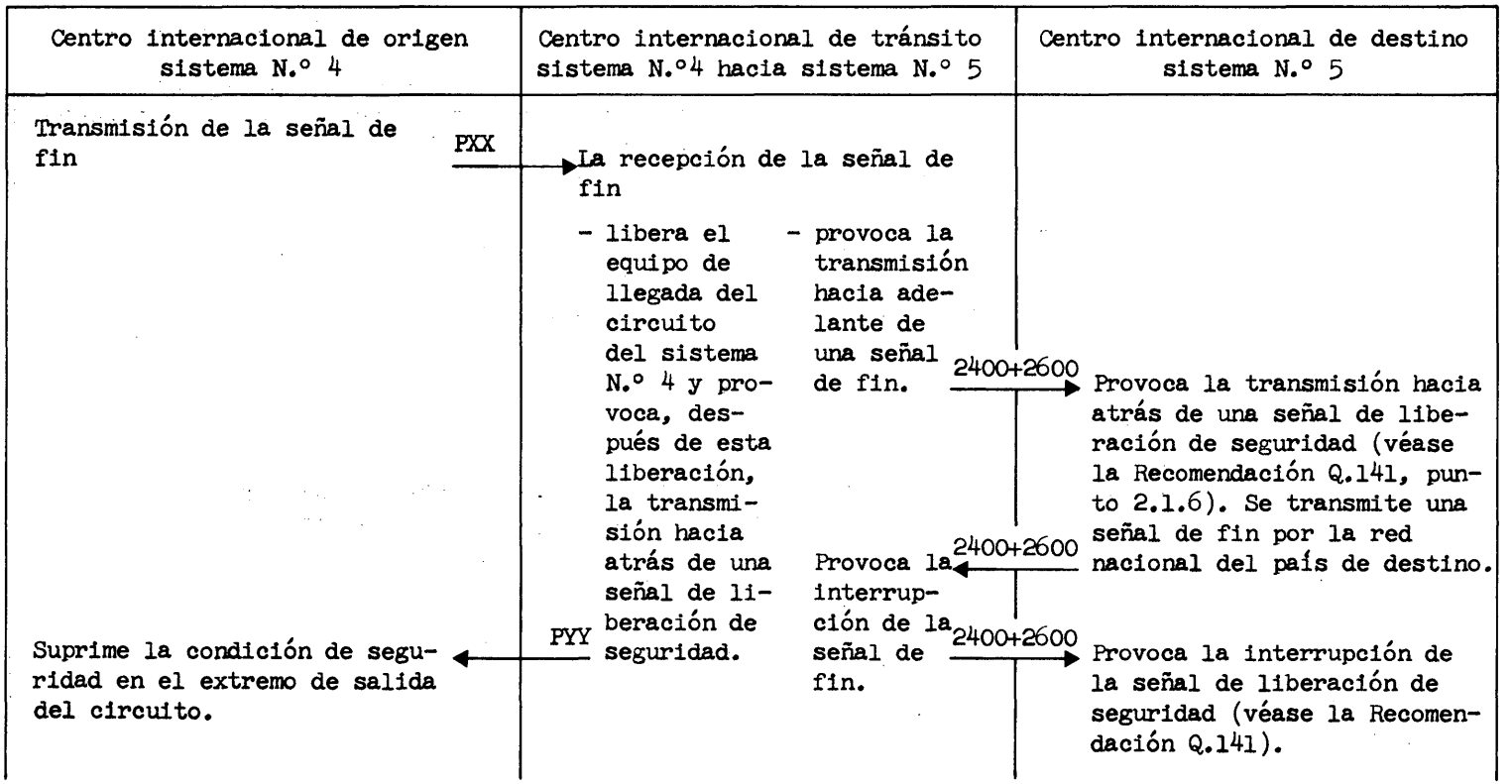
Anexo 1 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 4
Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5
Centro internacional de destino sistema N.° 5
La operadora (SA) o el abonado solicitado (A) percibe el tono de llamada
Se transmite hacia atrás la señal de llamada del país de destino.
El abonado solicitado contesta.
Se transmite hacia atrás una señal de respuesta.
2400
La recepción de la señal de respuesta
- provoca la transmisión hacia atrás de una señal de respuesta.
- provoca la transmisión hacia adelante de una señal de acuse de recibo.
PY
SA: Se da una indicación de respuesta a la operadora de salida.
A: Se inician la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.
2400
Provoca la interrupción de la señal de respuesta.
2400
Provoca la interrupción de la señal de acuse de recibo.
2400

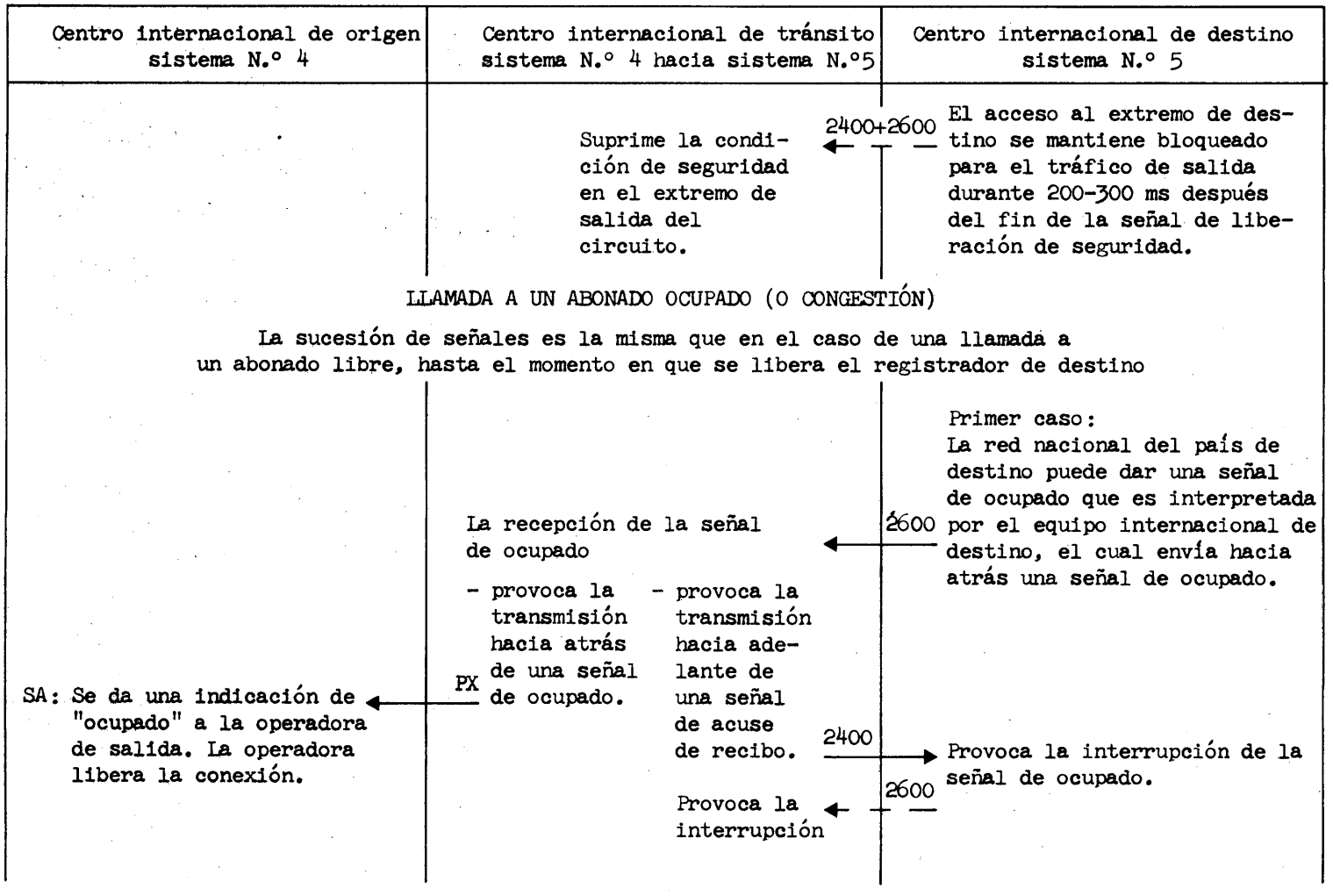
Anexo 1 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 4
Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5
Centro internacional de destino sistema N.° 5
El abonado solicitado cuelga. Se transmite en retorno una señal de colgar.
2600
La recepción de la señal de colgar
- provoca la transmisión hacia atrás de una señal de colgar.
- provoca la transmisión hacia adelante de una señal de acuse de recibo.
PX
SA: Se da a la operadora una indicación de colgar.
2400
Provoca la interrupción de la señal de colgar.
A: Después de 1-2 minutos, en ausencia de una señal de fin, se libera la conexión internacional y se interrumpen la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.
2600
Provoca la interrupción de la señal de acuse de recibo.
SA: La operadora de salida libera la conexión.
2400
A: El abonado solicitante cuelga:

Anexo 1 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 4
Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5
Centro internacional de destino sistema N.° 5
Transmisión de la señal de fin
PXX
La recepción de la señal de fin
- libera el equipo de llegada del circuito del sistema N.° 4 y provoca, después de esta liberación, la transmisión hacia atrás de una señal de liberación de seguridad.
- provoca la transmisión hacia adelante de una señal de fin.
2400+2600
Provoca la transmisión hacia atrás de una señal de liberación de seguridad (véase la Recomendación Q.141, punto 2.1.6). Se transmite una señal de fin por la red nacional del país de destino.
2400+2600
Provoca la interrupción de la señal de fin.
PYY
Suprime la condición de seguridad en el extremo de salida del circuito.
2400+2600
Provoca la interrupción de la señal de liberación de seguridad (véase la Recomendación Q.141).

Anexo 1 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 4
Centro internacional de tránsito sistema N.° 4 hacia sistema N.°5
Centro internacional de destino sistema N.° 5
2400+2600
Suprime la condición de seguridad en el extremo de salida del circuito.
El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms después del fin de la señal de liberación de seguridad.
LLAMADA A UN ABONADO OCUPADO (O CONGESTIÓN)
La sucesión de señales es la misma que en el caso de una llamada a un abonado libre, hasta el momento en que se libera el registrador de destino
Primer caso:
La red nacional del país de destino puede dar una señal de ocupado que es interpretada por el equipo internacional de destino, el cual envía hacia atrás una señal de ocupado.
2600
La recepción de la señal de ocupado
- provoca la transmisión hacia atrás de una señal de ocupado.
- provoca la transmisión hacia adelante de una señal de acuse de recibo.
PX
SA: Se da una indicación de "ocupado" a la operadora de salida. La operadora libera la conexión.
2400
Provoca la interrupción de la señal de ocupado.
2600
Provoca la interrupción

Anexo 1 (cont.)

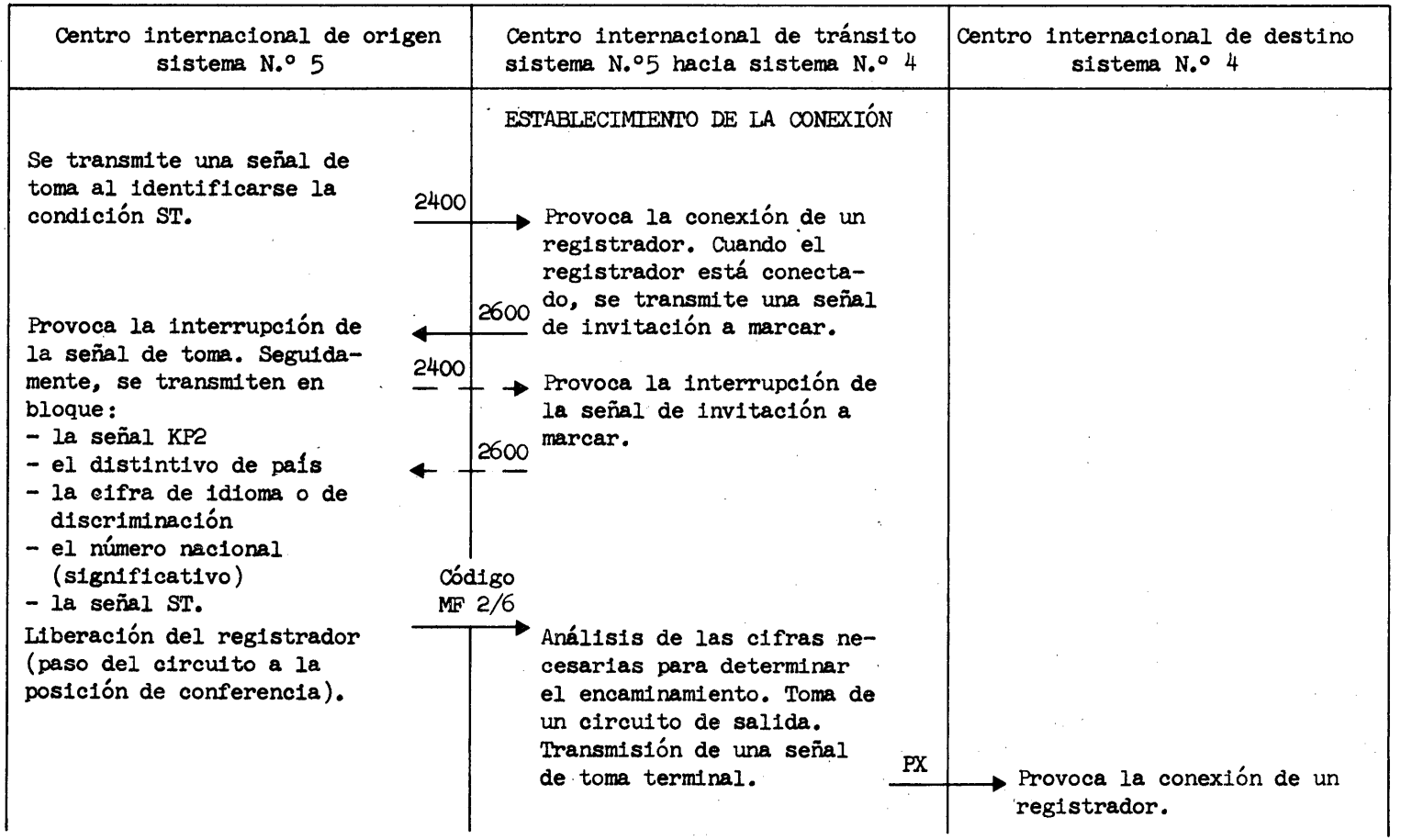
Centro internacional de origen sistema N.° 4	Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5	Centro internacional de destino sistema N.° 5
A: Se transmite hacia adelante la señal de fin para liberar automáticamente el circuito con sistema N.° 4.	de la señal de acuse de recibo — 2400 →	
El abonado solicitante oye el tono de ocupado del centro (nacional o internacional) de origen.	La interrupción de la señal de acuse de recibo de la señal de ocupado va seguida de la transmisión hacia adelante de la señal de fin para liberar automáticamente el circuito con sistema N.° 5.	
		2.° caso: La red nacional del país de llegada no puede dar la señal de ocupado. Se transmite hacia atrás el tono de ocupado del país de destino.
La operadora y/o el abonado solicitante oye el tono de ocupado y libera la conexión. ◄ . . .	. . . . .	. . .

Anexo 1 (fin)

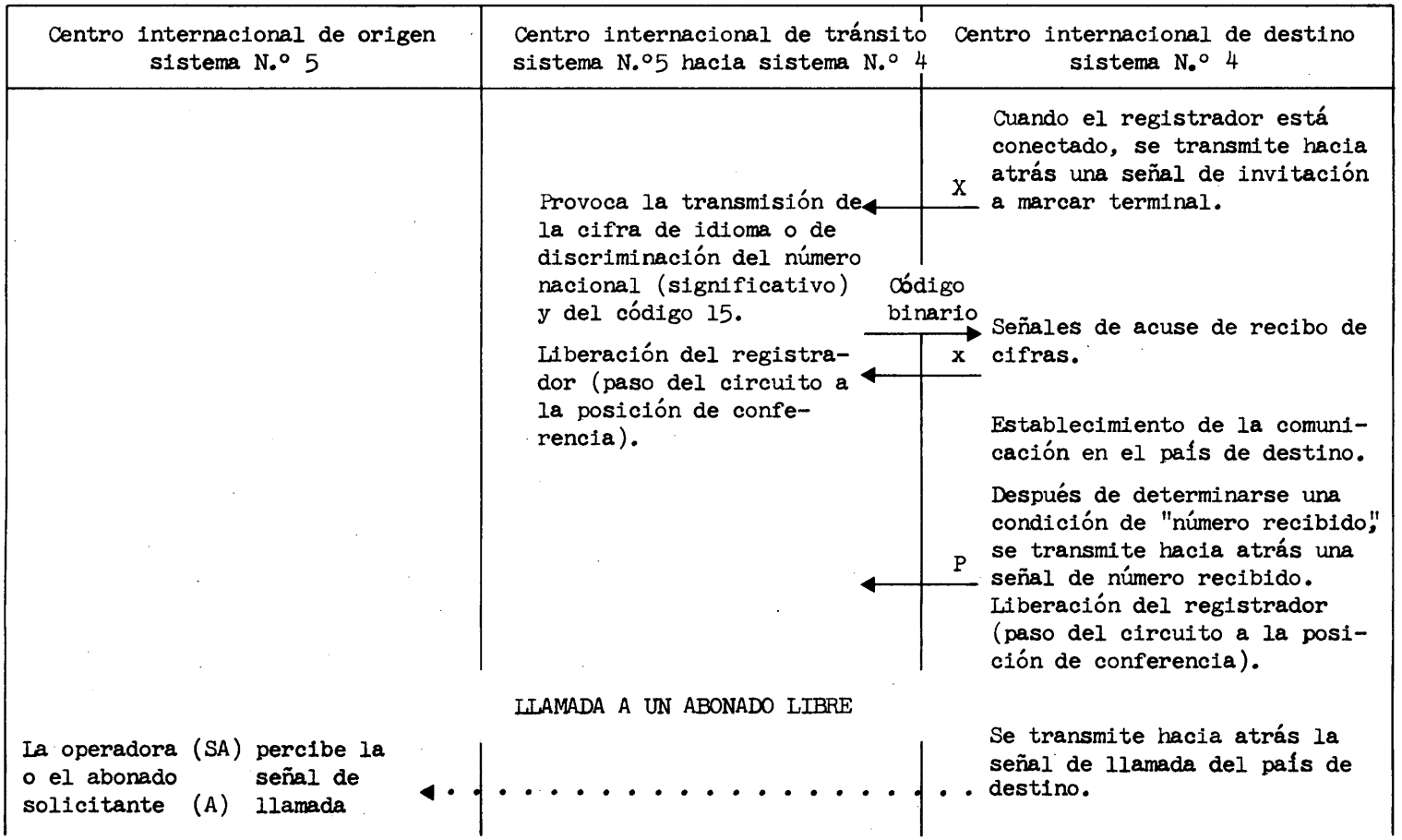
Centro internacional de origen sistema N.° 4	Centro internacional de tránsito sistema N.°4 hacia sistema N.° 5	Centro internacional de destino sistema N.° 5
CONDICIONES ESPECIALES		
Primer caso: SA: Después de una llamada automática a un abonado o a una operadora de llegada o de tráfico diferido obtenida mediante un número especial, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención. PYY →	Provoca la transmisión de una señal de intervención por el circuito siguiente. 2600 →	Provoca la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino.
2.° caso: SA: Después de una llamada por medio del código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada del centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención. PYY →	Provoca la transmisión de una señal de intervención por el circuito siguiente. 2600 →	Provoca la nueva intervención de la operadora de llegada en el caso de llamadas encaminadas por posiciones de operadora del centro de destino.

Anexo 2

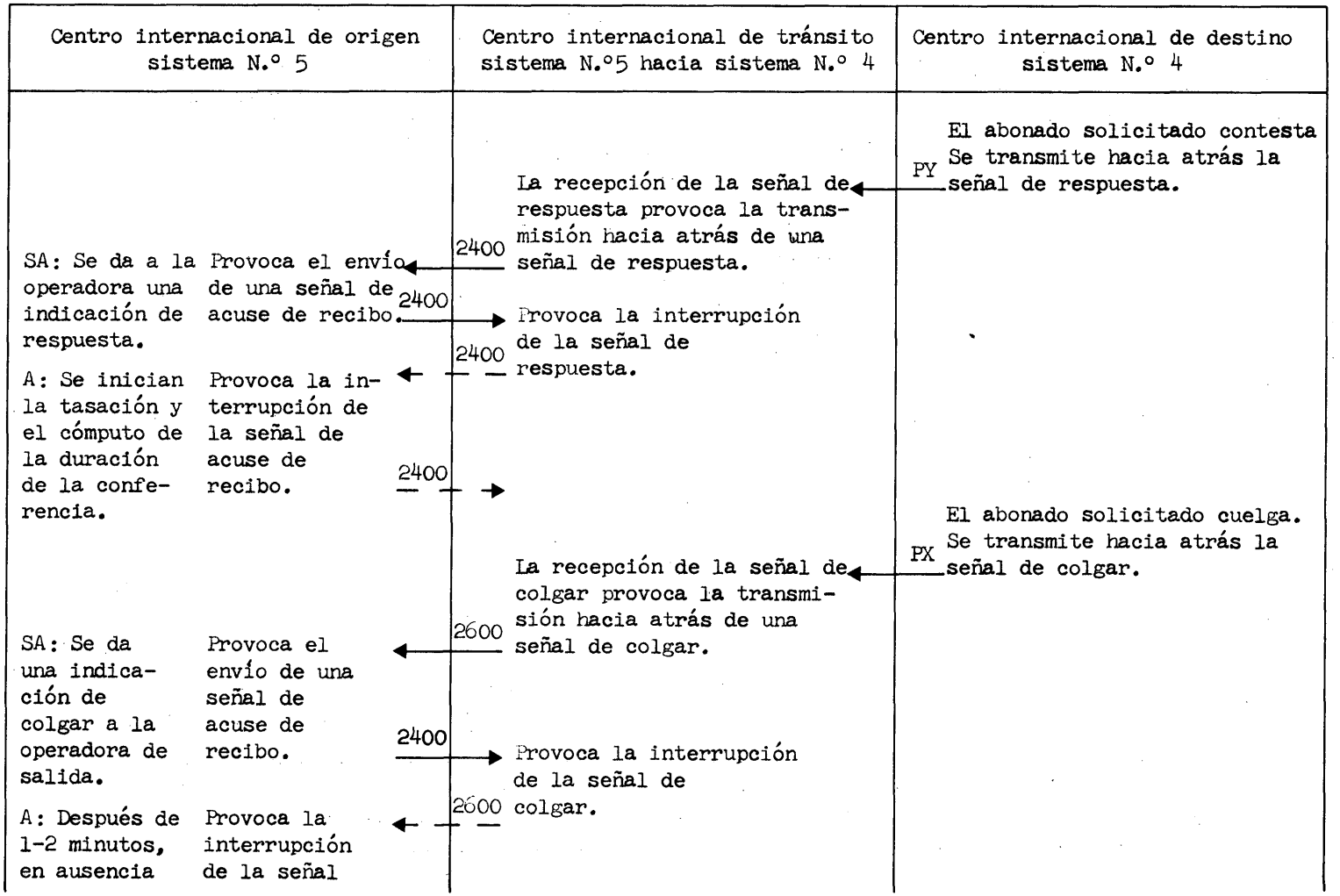
Sucesión de las señales en el interfuncionamiento sistema N.° 5 - sistema N.° 4



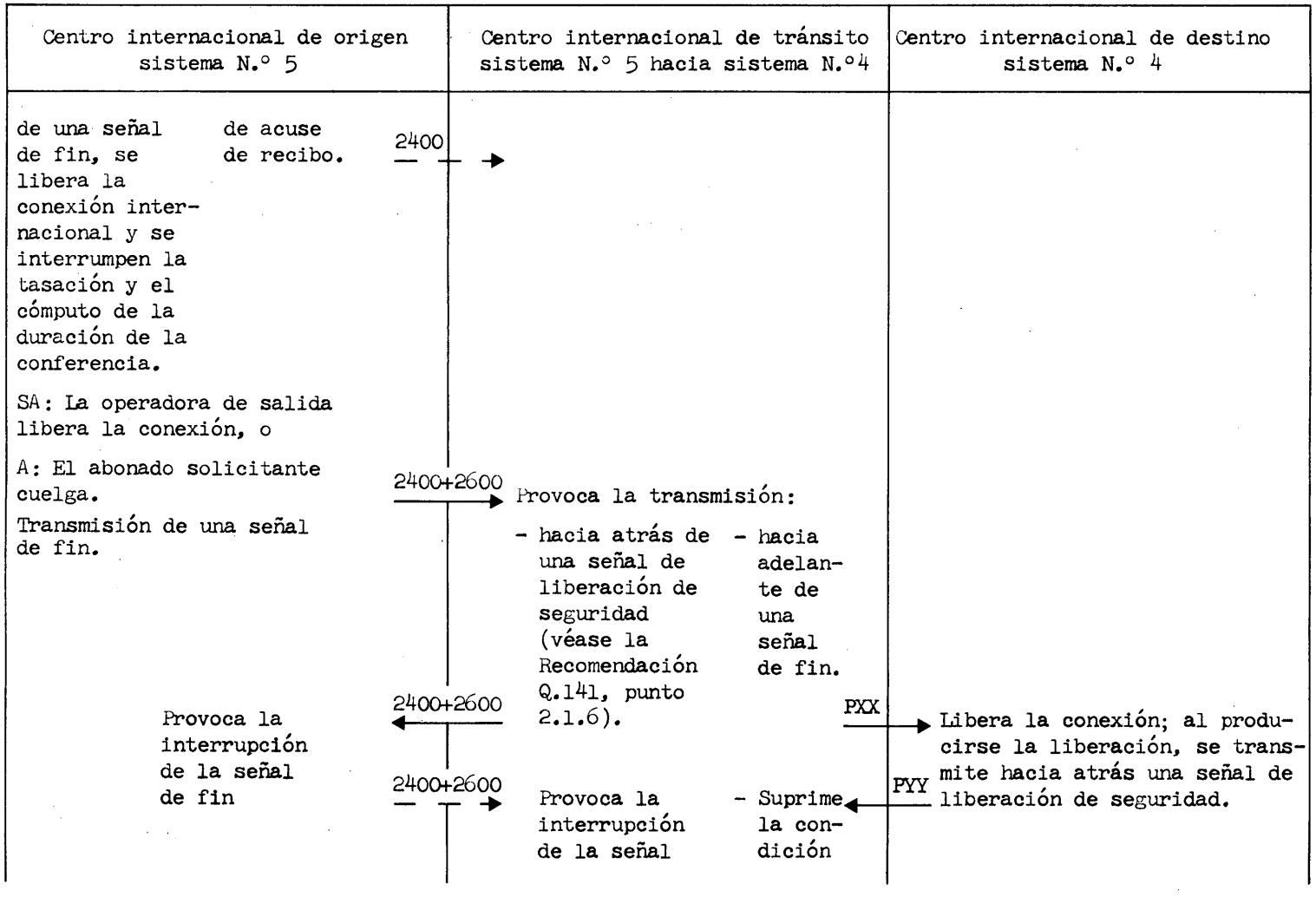
Anexo 2 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 5
Centro internacional de tránsito sistema N.°5 hacia sistema N.° 4
Centro internacional de destino sistema N.° 4
Cuando el registrador está conectado, se transmite hacia atrás una señal de invitación a marcar terminal.
X
Provoca la transmisión de la cifra de idioma o de discriminación del número nacional (significativo) y del código 15.
Código binario
Señales de acuse de recibo de cifras.
x
Liberación del registrador (paso del circuito a la posición de conferencia).
Establecimiento de la comunicación en el país de destino.
Después de determinarse una condición de "número recibido," se transmite hacia atrás una señal de número recibido.
P
Liberación del registrador (paso del circuito a la posición de conferencia).
LLAMADA A UN ABONADO LIBRE
La operadora (SA) o el abonado solicitante (A) percibe la señal de llamada
Se transmite hacia atrás la señal de llamada del país de destino.

Anexo 2 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 5
Centro internacional de tránsito sistema N.°5 hacia sistema N.° 4
Centro internacional de destino sistema N.° 4
El abonado solicitado contesta
Se transmite hacia atrás la señal de respuesta.
PY
La recepción de la señal de respuesta provoca la transmisión hacia atrás de una señal de respuesta.
2400
SA: Se da a la operadora una indicación de respuesta.
Provoca el envío de una señal de acuse de recibo.
2400
Provoca la interrupción de la señal de respuesta.
2400
A: Se inician la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.
Provoca la interrupción de la señal de acuse de recibo.
2400
El abonado solicitado cuelga.
Se transmite hacia atrás la señal de colgar.
PX
La recepción de la señal de colgar provoca la transmisión hacia atrás de una señal de colgar.
2600
SA: Se da una indicación de colgar a la operadora de salida.
Provoca el envío de una señal de acuse de recibo.
2400
Provoca la interrupción de la señal de colgar.
2600
A: Después de 1-2 minutos, en ausencia
Provoca la interrupción de la señal

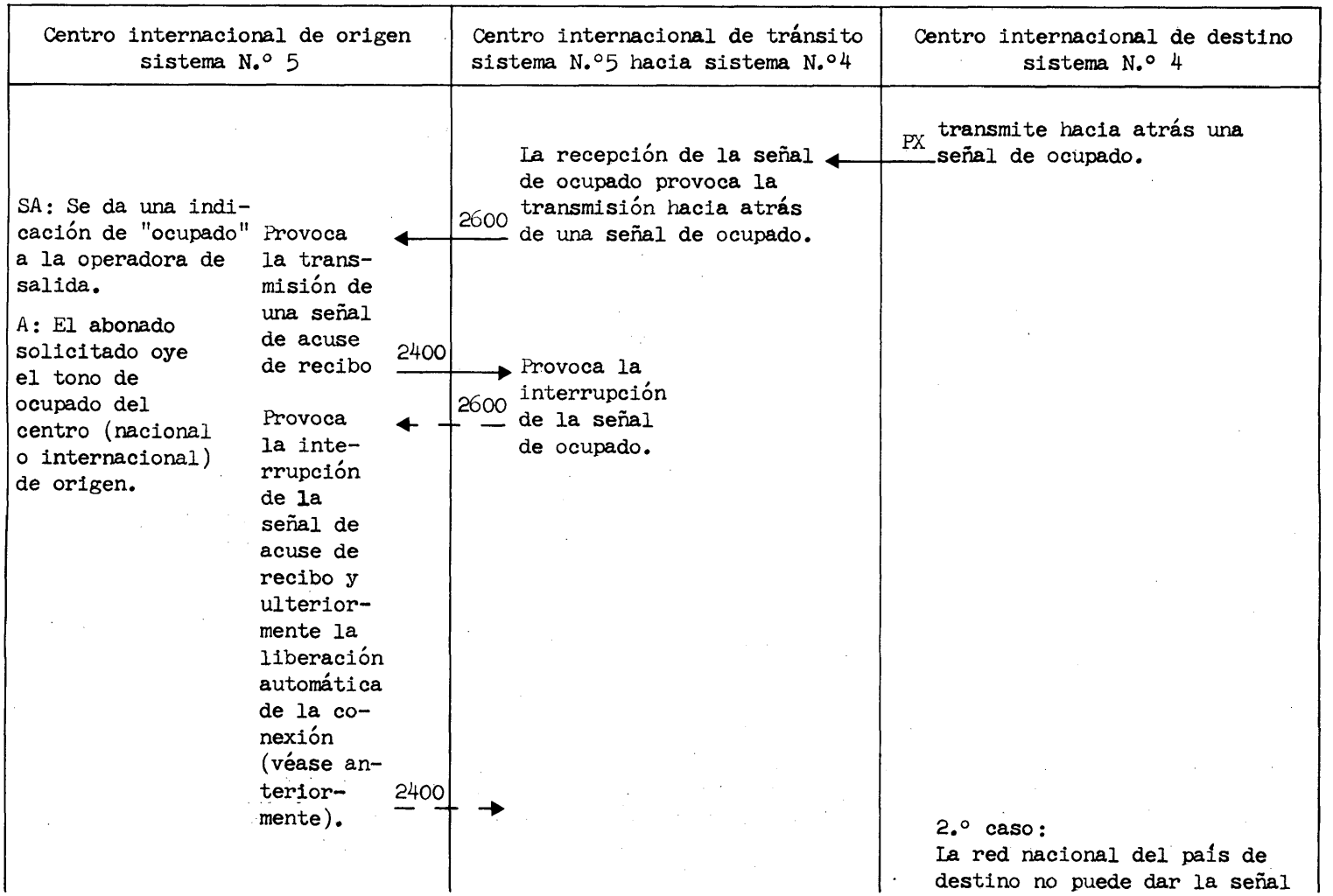
Anexo 2 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 5
Centro internacional de tránsito sistema N.° 5 hacia sistema N.°4
Centro internacional de destino sistema N.° 4
de una señal de fin, se libera la conexión internacional y se interrumpen la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.
de acuse de recibo.
2400
SA: La operadora de salida libera la conexión, o
A: El abonado solicitante cuelga.
2400+2600
Provoca la transmisión:
Transmisión de una señal de fin.
- hacia atrás de una señal de liberación de seguridad (véase la Recomendación Q.141, punto 2.1.6).
- hacia adelante de una señal de fin.
PXX
Libera la conexión; al producirse la liberación, se transmite hacia atrás una señal de liberación de seguridad.
2400+2600
Provoca la interrupción de la señal de fin
2400+2600
PYY
Provoca la interrupción de la señal
- Suprime la condición

Anexo 2 (cont.)

Centro internacional de origen sistema N.° 5	Centro internacional de tránsito sistema N.°5 hacia sistema N.°4	Centro internacional de destino sistema N.° 4
	de liberación de seguridad (véase la Recomendación Q.141). de seguridad en el circuito de salida.	
Suprime la condición de seguridad en el extremo de salida del circuito. ← 2400+2600	El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms después del fin de la señal de liberación de seguridad.	
LLAMADA A UN ABONADO OCUPADO (O CONGESTIÓN)		
La sucesión de señales es la misma que en el caso de una llamada a un abonado libre, hasta el momento en que se libera el registrador de destino		
		Primer caso: La red nacional del país de llegada puede dar una señal de ocupado, que es interpretada por el equipo internacional de destino, el cual

Anexo 2 (cont.)


Centro internacional de origen sistema N.° 5
Centro internacional de tránsito sistema N.°5 hacia sistema N.°4
Centro internacional de destino sistema N.° 4
PX transmite hacia atrás una señal de ocupado.
La recepción de la señal de ocupado provoca la transmisión hacia atrás de una señal de ocupado.
2600
SA: Se da una indicación de "ocupado" a la operadora de salida.
A: El abonado solicitado oye el tono de ocupado del centro (nacional o internacional) de origen.
Provoca la transmisión de una señal de acuse de recibo
2400
Provoca la interrupción de la señal de ocupado.
2600
Provoca la interrupción de la señal de acuse de recibo y ulteriormente la liberación automática de la conexión (véase anteriormente).
2400
2.° caso:
La red nacional del país de destino no puede dar la señal

Anexo 2 (cont.)

Centro internacional de origen sistema N.° 5	Centro internacional de tránsito sistema N.°5 hacia sistema N.° 4	Centro internacional de destino sistema N.° 4
		de ocupado. Se transmite hacia atrás el tono de ocupado del país de destino.
La operadora y/o el abonado solicitante oye el tono de ocupado y libera la conexión. ◄.		
	CONDICIONES ESPECIALES	
Primer caso: SA: Después de una llamada automática a un abonado o a una operadora de llegada o de tráfico diferido obtenida mediante un número especial, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención.		
2600 →	Provoca la transmisión de una señal de intervención por el circuito siguiente.	
	PYY →	Provoca la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino.

Anexo 2 (fin)

Centro internacional de origen sistema N.° 5	Centro internacional de tránsito sistema N.°5 hacia sistema N.°4	Centro internacional de destino sistema N.° 4
2.° caso: SA: Después de una llamada por medio del código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada del centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención. — 2600 →	Provoca la transmisión de una señal de intervención por el circuito siguiente. — PYY →	Provoca la nueva intervención de la operadora de llegada en el caso de llamadas encaminadas por posiciones de operadora del centro de destino.

PARTE XII

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5 BIS

Introducción

Principios del sistema de señalización N.° 5 bis

Consideraciones generales

El sistema N.° 5 bis lo mismo puede utilizarse en circuitos provistos de equipo TASI que en circuitos carentes de estos equipos, y conviene tanto para la explotación automática como para la semiautomática; permite además la explotación bidireccional. Exige una señalización por circuitos de cuatro hilos y el acceso automático a los circuitos de salida.

El equipo de señalización consta de dos partes:

a) Equipo de señalización en línea para las señales denominadas de supervisión, y

b) Equipo de señalización de registrador para la transmisión de señales hacia adelante y hacia atrás.

a) Señalización en línea

El sistema N.° 5 bis hace uso de la misma señalización en línea que el sistema N.° 5. Esta señalización se especifica en las Recomendaciones Q.141 a Q.146.

b) Señalización entre registradores

Señalización por impulsos "en la banda", sección por sección, de tipo multifrecuencia de código 2/6, hacia adelante y hacia atrás. Las frecuencias de señalización (700 Hz ... 1700 Hz) no se superponen a las frecuencias de señalización de línea y son las mismas en ambas direcciones. La señalización se transmite con superposición en el registrador internacional de origen después de la formación del bloque inicial de dirección. Este bloque se compone, como máximo, de siete señales, la primera de las cuales es la señal X (Cuadro I), seguida de las señales I, Z y N, como se explica más adelante. Durante la transmisión, el registrador de salida transmite las señales del bloque inicial de dirección en una secuencia continua. Las señales adicionales se transmiten individualmente tan pronto como el registrador de salida dispone de cada una de ellas. La asociación circuito/canal TASI establecida por la señal de toma se mantiene merced al tiempo de mantenimiento del detector de conversación TASI durante el periodo que media entre el cese de la señal de toma (al recibirse

la señal de invitación a marcar) y la transmisión de la señal X. Terminada la transmisión de la señal X, se aplica la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI*) (1850 Hz). A partir de ese momento, esta frecuencia se transmite en los intervalos que separan a los impulsos subsiguientes, hasta la liberación del registrador. El cese de la señal de invitación a marcar irá inmediatamente seguido (dentro del periodo de mantenimiento del TASI) de la transmisión hacia atrás de una frecuencia de guarda y de bloqueo TASI de las mismas características que la transmitida hacia adelante. Asegurada la asociación TASI, es posible transmitir señales en ambas direcciones en cualquier momento.

La señalización de registrador con superposición la efectúan (salvo en lo que concierne al bloque inicial) los registradores internacionales de tránsito y el registrador internacional de llegada, a fin de reducir al mínimo el periodo de espera después de la numeración.

Los compresores-expansores perturban la señalización, sobre todo la señalización por cortos impulsos compuestos (por ejemplo, la señalización entre registradores), debido a las distorsiones y frecuencias de intermodulación que producen. Gracias a la señalización sección por sección, y a la duración adoptada para los impulsos multifrecuencia, la presencia de compresores-expansores no perturba el funcionamiento del sistema N.° 5 bis.

La señalización hacia atrás entre registradores en un circuito dado puede iniciarse inmediatamente después de la recepción de la primera señal hacia adelante entre registradores. La señalización entre registradores en un circuito dado termina cuando el CT del extremo de origen de ese circuito recibe en retorno la apropiada señal del Cuadro IV que indica la liberación del registrador.

En general, hay que asegurarse de que la inserción o el empleo de supresores de eco no interfiere con la transmisión simultánea hacia atrás y hacia adelante de las señales entre registradores.

---

*) La expresión "frecuencia de guarda y de bloqueo TASI" indica la doble función de esta frecuencia. La función de guarda impide que los receptores de señales multifrecuencia respondan a señales parásitas y detecta las interrupciones.

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.200

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

1.1 Las definiciones y las funciones de las señales de línea reseñadas en los puntos 1.1, 1.2, 1.8, 1.10 y 1.11 de la Recomendación Q.140 son válidas asimismo para el sistema N.° 5 bis.

1.2 Las señales indicadas en los puntos 1.6, 1.7 y 1.9 de la Recomendación Q.140 se utilizan también en el sistema N.° 5 bis, teniendo en cuenta lo siguiente:

i) Señal de ocupado (punto 1.6 de la Recomendación Q.140)

Dado que en el sistema N.° 5 bis se dispone de señales adicionales entre registradores, la señal de ocupado se transmite únicamente después de la liberación del registrador de destino. De recibirse de una sección subsiguiente del enlace una señal de ocupado antes de la liberación del registrador, se transmitirá una señal de congestión conforme con el Cuadro IV (Recomendación Q.211).

ii) Señal de respuesta (punto 1.7 de la Recomendación Q.140)

La señal de respuesta no provocará la tasación del abonado solicitante cuando se reciba previamente una señal entre registradores que indique que no debe tasarse la conferencia. Por otra parte, no puede iniciarse el cómputo de la duración de la conferencia si se recibe asimismo una señal entre registradores de exención de tasa.

iii) Señal de fin (punto 1.9 de la Recomendación Q.140)

Además de los casos señalados al tratar del sistema N.° 5, la señal de fin se transmitirá después de la recepción por el centro internacional de origen de una señal hacia atrás entre registradores solicitando la liberación de la conexión.

1.3 Señal inicial hacia adelante entre registradores

Esta señal se designa con el nombre de señal "X", y sus significados son los que se indican en el Cuadro 1.

1.4 Otras señales hacia adelante entre registradores

Estas señales proporcionan la información necesaria para encaminar la llamada. La serie inicial de señales numéricas, incluida la señal X descrita en el punto 1.3 precedente, se designa con el nombre de bloque inicial de dirección. Normalmente revestirá una de las formas siguientes:

a) X I_1 Z N_1 N_2 N_3 N_4

b) X I_1 I_2 Z N_1 N_2 N_3

c) X I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

} Véase el significado de estos símbolos en el punto 3.5.2 y en los Cuadros 1, 2 y 3

El bloque inicial de dirección sólo contendrá menos de siete señales cuando la dirección completa comprenda un número inferior de señales; en tal caso, una señal sufijo ST indicará que se trata de un bloque inicial de dirección más corto y que ha terminado su transmisión hacia adelante. La señal ST puede transmitirse en cualquier caso para indicar que no se enviarán hacia adelante más señales de registrador. La señal ST se transmite siempre en explotación semiautomática y puede transmitirse en explotación automática mientras no se haya recibido ninguna señal de liberación del registrador. (Véanse los puntos 1.5 y 3.2.1.)

1.5 Señales entre registradores transmitidas hacia atrás

Estas señales proporcionan los elementos de información indicados en el Cuadro 4. La última señal transmitida hacia atrás indica también la liberación del registrador.

1.6 Diagramas de sucesión de las señales

Los Cuadros 1 y 2 del Anexo 1 a esta Parte XII muestran el orden de sucesión de las señales en explotación semiautomática y automática.

CAPÍTULO II

SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA

RECOMENDACIÓN Q.201

SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA

2.1 El sistema N.° 5 bis emplea la misma señalización de línea que el sistema N.° 5, expuesta en las Recomendaciones Q.141 a Q.145. No obstante, en lo que respecta a la:

i) Señal de ocupado (punto 2.1.6 d) de la Recomendación Q.141)

Esta señal se transmite únicamente si se ha liberado ya el registrador de destino. De recibirse de una sección subsiguiente del enlace una señal de ocupado antes de la liberación del registrador de destino, se transmitirá una señal de congestión conforme con el Cuadro 4 (Recomendación Q.211).

ii) Señal de respuesta (punto 2.1.7 b) de la Recomendación Q.141)

Los procedimientos relativos a la señalización de secuencia obligada con superposición para la señal de respuesta se aplican igualmente a la interconexión de:

- dos circuitos N.° 5 bis,
- un circuito N.° 5 y un circuito N.° 5 bis, y
- un circuito N.° 5 bis y un circuito N.° 5.

RECOMENDACIÓN Q.202

2.2 Velocidad de conmutación en los centros internacionales

2.2.1 Se recomienda la utilización en los centros internacionales de equipos de gran velocidad de conmutación, con objeto de reducir al mínimo posible el tiempo de selección.

2.2.2 En el centro internacional de origen, la toma del circuito y el establecimiento de la conexión deberán efectuarse tan pronto como esté disponible el bloque inicial de dirección.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Sistema N.° 5 bis - Señalización de línea

En un centro internacional de tránsito, la conmutación puede iniciarse antes de que se haya registrado la totalidad del bloque inicial de dirección, pero no se transmitirán impulsos hacia adelante hasta que se haya recibido el conjunto del bloque inicial de dirección. Véase el punto 3.5.2.

En el centro internacional de destino, deberá iniciarse el establecimiento de la parte nacional de la conexión tan pronto como el registrador haya recibido el número suficiente de cifras.

2.2.3 En los centros internacionales, la transmisión hacia atrás de la señal de invitación a marcar deberá hacerse lo antes posible, y en todo caso antes del plazo de desaparición (10 segundos como mínimo) de la señal de toma.

CAPÍTULO III

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

RECOMENDACIÓN Q.211

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

3.1 Código de señalización entre registradores

3.1.1 Consideraciones generales

1) El tráfico de salida debe tener acceso automático a los circuitos internacionales; las señales numéricas provenientes de la operadora o del abonado deben almacenarse en un registrador internacional de salida hasta que se disponga de la suficiente información para formar un bloque inicial de dirección. Tan pronto como pueda formarse un bloque inicial de dirección, se elegirá un circuito internacional libre y se transmitirá una señal de toma (señal de línea). La recepción de una señal de invitación a marcar (señal de línea) interrumpe la señal de toma y el registrador transmite el bloque inicial de dirección. Las señales adicionales subsiguientes se transmiten tan pronto como se forman las cifras. La asociación TASI está asegurada a lo largo del periodo de señalización entre registradores en las dos direcciones por medio de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI insertada entre los impulsos, como se señala en la introducción a las presentes especificaciones.

2) La señalización entre registradores se efectúa sección por sección. Las señales de registrador se transmiten siempre con un bloque inicial de dirección, seguido de otras señales si la longitud de la dirección lo exige. En todos los CT la conmutación y la transmisión de impulsos con superposición se efectúan de conformidad con el punto 2.2.2.

3) La señalización entre registrador se efectúa mediante un código multifrecuencia 2/6, transmitiéndose las señales hacia adelante y hacia atrás como se muestra en los Cuadros 1, 2, 3 y 4.

Las señales 1 a 15 de esos cuadros están formadas por combinaciones de código multifrecuencia 2/6 idénticas para las señales que llevan el mismo número de orden en los diferentes cuadros. Las combinaciones de frecuencias se indican sólo en el Cuadro 1.

3.1.2 Orden de sucesión de las señales de registrador

A. Señales hacia adelante

a.1) La serie de señales de registrador transmitidas hacia adelante comienzan con un bloque inicial de dirección, cuya composición tipo se muestra en los ejemplos siguientes:

1) X I_1 Z N_1 N_2 N_3 N_4

2) X I_1 I_2 Z N_1 N_2 N_3

3) X I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

Excepcionalmente, los bloques iniciales de dirección pueden estar constituidos como sigue (menos de siete señales por bloque):

4) X I_1 Z Código 11, ST

5) X I_1 Z N_1 Código 11, ST

6) X I_1 Z Código 12, ST

7) X I_1 Z Código 12*), N_2 ST

8) X I_1 Z N_1 Código 12, ST

9) X I_1 I_2 Z Código 11, ST

10) X I_1 I_2 Z Código 12, ST

Las señales que sigan eventualmente al bloque inicial de dirección proceden del Cuadro 3; normalmente se transmiten tan pronto como las recibe el registrador internacional de salida.

Según el actual plan mundial de numeración, una dirección completa comprende como máximo 15 señales, esto es:

12 señales para el distintivo de país y el número nacional
1 señal X
1 señal Z
1 señal ST

De no cumplirse la condición 2/6 u otra condición lógica durante la señalización hacia adelante, el centro de destino solicitará la retransmisión de la dirección por un circuito dado (véase el punto b.3) más adelante.

---

*) El código 12 es aquí N_1.

Sistema N.° 5 bis - Señales de registrador

Toda retransmisión deberá comenzar por el prefijo de repetición (señal N.° 13 del Cuadro 3), seguido del bloque inicial de dirección y de todas las cifras adicionales que pudiera comprender la serie transmitida anteriormente. En caso de que se deslice un error en cualquiera de las cinco primeras señales de un bloque inicial de dirección, la transmisión hacia atrás de la señal de error deberá aplazarse hasta la recepción de la quinta señal del bloque inicial. (Se evitan así posibles confusiones entre las señales Z = 13 y N = 13). De haberse iniciado ya la transmisión de la dirección por el circuito que siga inmediatamente al circuito utilizado para la corrección de errores, el proceso de corrección no debe motivar la retransmisión por ese circuito siguiente de la información correcta ya enviada.

a.2) En todas las comunicaciones semiautomáticas, deberá transmitirse la señal ST de fin de numeración; esta señal podrá transmitirse también en explotación automática.

a.3) Las operadoras de salida podrán componer excepcionalmente números especiales para comunicar con operadoras de llegada o de tráfico diferido; los registradores internacionales de salida transmitirán estos números en lugar de las señales de código 11 o de código 12.

B. Señales hacia atrás

b.1) Se emplearán como señales hacia atrás las pertinentes señales del Cuadro 4. En la fase inicial de utilización del sistema N.° 5 bis, se transmitirá normalmente una sola señal hacia atrás por cada sección. Puede ocurrir, sin embargo, que se transmita por una sección dada una señal de error, al detectarse un error en la señalización hacia adelante. Si la primera señal de error motiva una retransmisión satisfactoria, seguirá inmediatamente una señal hacia atrás correspondiente a la liberación normal del registrador, a menos que se produzca un segundo error durante la señalización hacia adelante por el mismo circuito. En ese caso, se transmitirán una segunda señal de error a la que no seguirá ninguna otra señal hacia atrás, ya que el registrador de salida liberará la conexión hacia adelante al recibir por segunda vez la señal de error. Se enviará entonces una señal hacia atrás de conformidad con lo indicado en el punto 3.7.2.

b.2) La serie de señales hacia atrás descrita en el párrafo b,1) precedente puede ampliarse en lo futuro si se desea controlar el encaminamiento. En ese caso, cada centro internacional, excepción hecha del de origen, transmitirá hacia atrás una serie de señales precedida del prefijo de control del encaminamiento (señal 13 del Cuadro 4). Esta serie de señales hacia atrás, llamada "bloque de control del encaminamiento", es de longitud fija y se transmite inmediatamente después de la recepción de la cifra "X" transmitida hacia adelante. Estos bloques se repiten luego hacia atrás, sección por sección. La señal de error se transmite, en su caso, después del bloque de control del encaminamiento, pero no antes de que se hayan recibido las cinco primeras señales del bloque inicial de dirección.

Sistema N.° 5 bis - Señales de registrador hacia adelante

Cuadro 1

Señales transmitidas hacia adelante

Significado de la señal X

Número de la señal	Combinaciones de frecuencias (Hz)	
1	700 + 1100	No se requieren supresores de eco; no hay ningún enlace por satélite.
2	700 + 1100	Se requieren supresores de eco; no hay ningún enlace por satélite.
3	900 + 1100	Se requieren supresores de eco; hay un enlace por satélite.
4	700 + 1300	No se dispone de supresor de eco en el CT de origen; no hay ningún enlace por satélite.
5	900 + 1300	Señales de reserva (véase la nota)
6	1100 + 1300	
7	700 + 1500	
8	900 + 1500	
9	1100 + 1500	
10	1300 + 1500	
11	700 + 1700	
12	900 + 1700	Reservadas para facilitar el funcionamiento con el sistema N.° 5
13	1100 + 1700	
14	1300 + 1700	
15	1500 + 1700	No debe utilizarse para evitar confusiones con la señal hacia atrás de idénticas características (señal 15 del Cuadro 4).

Nota: Las señales de reserva podrán servir en lo futuro:

a) Para aumentar la precisión del control de los supresores de eco, por ejemplo, en caso de conexión en tándem de cierto número de circuitos con tiempos de propagación cortos;

b) Para controlar el número de circuitos TASI que intervienen en una comunicación.

b.3) Puede ocurrir que una señal transmitida hacia atrás por una sección cualquiera esté tan alterada que no satisfaga la condición 2/6 de una señal multifrecuencia. El centro internacional de recepción que observe esta alteración transmitirá hacia atrás la señal 15 del Cuadro 4, en sustitución de la señal errónea. Esta señal sustitutiva es recibida en último término por el centro internacional de origen, que deberá tomar las medidas oportunas, de acuerdo con las consideraciones siguientes:

a) Si la señal de sustitución se produce en el marco del bloque de control del encaminamiento (excluido el prefijo de control del encaminamiento), la conmutación no debe resultar afectada;

b) En todos los demás casos, la recepción de la señal 15 debe provocar la liberación de la conexión.

Cuadro 2

Señales transmitidas hacia adelante

Significado de las señales Z

Número de la señal	Significado	
1 2 3 4 5 6 7 8	Cifras de idioma como en la Recomendación Q.104, asignándose la señal N.° 7 para uso como señal Z en las comunicaciones que requieran acceso al equipo de prueba*)	Llamadas semiautomáticas
9	Señal de reserva	Cifras de discriminación para las llamadas automáticas
10	(Igual "0"); abonado sin prioridad	
11	Abonado prioritario	
12	Transmisión de datos	
13	Señal de reserva	
14	Señal de reserva	
15	Nota	

Nota: Se reserva la señal 15 a fin de atribuirle el mismo significado (fin de numeración) que en el cuadro relativo a las señales "N" (Cuadro 3).

*) La dirección de las llamadas de prueba deberá ajustarse a lo indicado en a), b) o c):

a) X I_1 7 "12" 0 N N ST
b) X I_1 I_2 7 "12" 0 N N ST
c) X I_1 I_2 I_3 7 "12" 0 N N ST

Sistema N.° 5 bis - Señales de registrador hacia adelante

Cuadro III

Señales transmitidas hacia adelante

Significado de las señales "N"

Número de la señal	Significado
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Cifras 1 - 0 (véanse las notas)
11	Operadora de código 11
12	Operadora de código 12 o elemento del código de prueba en combinación con Z = 7
13	Prefijo de repetición
14	Señal de reserva
15	ST - Fin de numeración

Nota 1: Las señales 1 a 10 se emplean para el distintivo de país (cifras 1) y para los números nacionales.

Nota 2: La señal 10 equivale a la cifra "0".

Sistema N.° 5 bis - Señales de registrador hacia atrás

Cuadro IV

Señales transmitidas hacia atrás

Número de la señal		
1	Equipo internacional de conmutación	Congestión
2	Grupo de circuitos internacionales	Congestión
3	Red nacional	Congestión
4	Señal de reserva	
5	Señal de reserva	
6	Abonado libre con tasación (Nota 1)	Estado de la línea del abonado solicitado
7	Abonado libre (sin tasación)	Estado de la línea del abonado solicitado
8	Abonado ocupado	Estado de la línea del abonado solicitado
9	El abonado no está disponible	Estado de la línea del abonado solicitado
10	Señal de reserva	
11	Error detectado	
12	Señal de reserva	
13	Prefijo de control del encaminamiento (Nota 2)	
14	Señal de reserva (Nota 2)	
15	En sustitución de una señal errónea	

Nota 1: Cuando el país de destino o un sistema de señalización de una sección ulterior de la conexión no proporciona ninguna indicación sobre el estado de la línea del abonado solicitado. La señal N.° 6 se emplea para indicar la condición de número recibido.

Nota 2: La señal 14 queda en reserva como prefijo adicional de control del encaminamiento, en previsión de que se utilicen en lo futuro bloques de control del encaminamiento de diversa longitud.

Nota 3: Todas las señales transmitidas hacia atrás, excepción hecha de la señal 15, pueden tener significados distintos de los aquí indicados cuando formen parte del bloque de control del encaminamiento.

Sistema N.° 5 bis - Condiciones de transmisión de las señales

RECOMENDACIÓN Q.212

3.2 CONDICIONES DE FIN DE NUMERACIÓN - DISPOSICIONES ADOPTADAS EN LOS REGISTRADORES

3.2.1 Fin de la señalización hacia adelante

En un centro internacional de destino, puede indicar el fin de la señalización hacia adelante:

a) el examen del número recibido o cualquier otra medida pertinente de conformidad con el punto 1.5.5 de la Recomendación Q.120, o

b) la recepción en algunos casos de una señal ST.

3.2.2 Fin de la señalización hacia atrás

El fin de la señalización hacia atrás es sinónimo de la liberación del registrador. El centro internacional de destino indica el fin de la señalización hacia atrás mediante la señal apropiada del Cuadro 4.

RECOMENDACIÓN Q.213

3.3 CONDICIONES DE TRANSMISIÓN DE LAS SEÑALES

3.3.1 Frecuencias de señalización que deben utilizarse en ambas direcciones

a) 700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz

Toda señal multifrecuencia deberá estar formada por la combinación de dos de estas seis frecuencias. La variación de frecuencia con relación a cada frecuencia nominal no deberá exceder de $\pm$ 6 Hz.

b) 1850 Hz

La frecuencia de guarda y de bloqueo TASI será la de 1850 Hz. La variación de frecuencia no deberá exceder de $\pm$ 6 Hz.

3.3.2 Nivel de las señales transmitidas

a) Señales compuestas de dos de las seis frecuencias de señalización.

Deberá utilizarse un nivel de -7 $\pm$ 1 dBm0 para cada frecuencia. La diferencia entre los niveles de transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 dB.

b) Frecuencia de guarda y de bloqueo TASI:

Esta frecuencia, transmitida en los intervalos entre señales multifrecuencia, deberá transmitirse inicialmente hacia adelante con un nivel de -7 ± 1 dBm0, y mantenerse en ese nivel hasta que se transmita una nueva señal multifrecuencia o hayan transcurrido 90 ± 30 ms. Si el intervalo entre las señales multifrecuencia exige mantener la frecuencia de guarda durante más de 90 ± ms, su nivel deberá reducirse a -15 ± 1 dBm0.

Observación: El nivel de la onda residual (corriente de pérdida) transmitida en línea deberá ser, por lo menos:

a) 50 dB inferior al nivel de -7 dBm0 de la frecuencia única cuando no se transmita una frecuencia de señalización (multifrecuencia o frecuencia de guarda y de bloqueo TASI);

b) 30 dB inferior al nivel de -7 dBm0 de la frecuencia única durante la transmisión de una señal multifrecuencia o de la frecuencia de guarda o de bloqueo TASI.

3.3.3 Duración de las señales e intervalos de tiempos conexos

- Todas las señales multifrecuencia: 55 ± 5 ms;

- Intervalo entre señales multifrecuencia:

  - Dentro del bloque inicial de dirección: 55 ± 5 ms,

  - Intervalos ulteriores: no menos de 55 ± ms;

- Intervalo entre el fin de la señal de toma transmitida en línea y la transmisión de la primera señal de registrador: 80 ± 20 ms;

- Intervalo entre el fin de la señal de invitación a marcar y la transmisión hacia atrás de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI: 80 ± 20 ms;

- Intervalo entre el fin de las frecuencias de la señal X y la primera aplicación de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI: 1 ± 1 ms.

Después de su aplicación inicial en ambas direcciones, la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI se transmitirá en los intervalos entre señales y persistirá hasta la liberación del registrador. El intervalo entre señales multifrecuencia y la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI no debe ser superior a 1 ± 1 ms.

3.3.4 Tolerancia para las señales compuestas

El intervalo entre los instantes en que se inicie la transmisión de cada una de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 ms. El intervalo entre los instantes en que cese la transmisión de las dos frecuencias no deberá exceder de 1 ms.

RECOMENDACIÓN Q.214

3.4 RECEPTOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA Y DETECTOR DE LA FRECUENCIA DE GUARDA

A. Receptor de señales multifrecuencia

3.4.1 Límites de funcionamiento

El receptor de señales deberá proporcionar una señal de salida independiente para cada una de las seis frecuencias vocales recibidas y funcionar satisfactoriamente en respuesta a cualquier combinación de dos de esas frecuencias, recibida como un impulso único o como un tren de impulsos, que cumpla las condiciones siguientes:

a) La frecuencia de la señal recibida difiere como máximo $\pm$ 15 Hz de la frecuencia de señalización nominal;

b) El nivel absoluto de potencia N de cada onda no modulada está comprendido en los límites

$(-14 + n \leq N \leq n)$ dBm

en donde n designa el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor de señales. Estos límites representan un margen de $\pm$ 7 dB con relación al nivel absoluto nominal de cada onda recibida a la entrada del receptor de señales;

c) Los niveles absolutos de las dos ondas no moduladas que formen una señal no diferirán más de 4 dB;

d) Estando las frecuencias de señalización y su nivel comprendidos en los límites especificados en los párrafos a), b) y c) precedentes, y en presencia del ruido definido en el punto 3.4.3:

1) En la entrada del receptor de señales, la duración mínima de una señal multifrecuencia para que el registro de una cifra sea correcto no debe exceder de 30 ms. Este periodo incluye el tiempo de respuesta del receptor de señales y el control "dos frecuencias y sólo dos frecuencias".

2) Además, en la entrada del receptor de señales, la duración mínima del intervalo necesario entre dos señales multifrecuencia consecutivas para garantizar el funcionamiento correcto del dispositivo de registro, no debe exceder de 30 ms. Este periodo incluye el tiempo de reposición del receptor de señales y el tiempo de retorno al reposo del control "dos frecuencias y sólo dos frecuencias".

Observación 1.- Las tolerancias definidas en a), b) y c) tienen en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor como las que puedan producirse en la transmisión en línea.

Observación 2.- Los valores de prueba indicados en d) son inferiores a los valores de funcionamiento. La diferencia entre el valor de prueba y el valor de funcionamiento permite soportar una alteración en la duración de los impulsos, una diferencia entre los instantes de recepción de las dos frecuencias que componen una señal, etc.

3.4.2 Condiciones de no funcionamiento

a) Sensibilidad máxima

El receptor de señales no debe ser accionado por una onda como la especificada en 3.4.1 a) con un nivel absoluto de potencia en el punto de conexión del receptor de (-17 - 7 + n) dBm, siendo n el nivel relativo de potencia en ese punto. Este límite es 17 dB inferior al nivel absoluto nominal de la onda de señalización a la entrada del receptor de señales.

b) Respuesta ante fenómenos transitorios

El funcionamiento del receptor de señales deberá retardarse el tiempo mínimo necesario para garantizar una protección contra los funcionamientos intempestivos debidos a las señales parásitas engendradas en el receptor en el momento de la recepción de una señal cualquiera.

c) Respuesta a las señales de corta duración

El receptor de señales no deberá funcionar en respuesta a una señal de impulso de duración igual o inferior a 10 ms. Esta señal puede estar compuesta por una sola frecuencia o por dos frecuencias recibidas simultáneamente.

Análogamente, el receptor de señales debe ser insensible a los cortes de duración igual o inferior a 10 ms.

d) Conviene tomar medidas que garanticen la no aceptación de señales de código 2/6 cuando se transmita la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI.

3.4.3 Ruido sostenido

Dado que en el circuito internacional más largo puede producirse un ruido no ponderado de un nivel de -40 dBm0 (100 000 pW), con una distribución espectral uniforme de la energía, el receptor de señales multifrecuencia y el detector del tono de guarda deberán cumplir la condición especificada en 3.4.1 d), 3.4.5 c) y 3.4.6 en lo que concierne a la duración mínima de la señal y del intervalo, en presencia de un nivel de ruido de -40 dBm0, con una distribución espectral uniforme de la energía en la gama de frecuencias de 300 a 3400 Hz.

3.4.4 Impedancia de entrada

La impedancia de entrada compuesta del receptor de señales multifrecuencia y del detector de la frecuencia de guarda deberá tener un valor tal que la atenuación de adaptación en la gama de frecuencia 300 - 3400 Hz sea superior a 20 dB en presencia de una resistencia no inductiva de 600 ohmios.

B. Detección de la frecuencia de guarda

3.4.5 Límites de funcionamiento

El detector de la frecuencia de guarda debe funcionar en las siguientes condiciones:

a) La diferencia entre la frecuencia de la señal recibida y la frecuencia nominal de guarda de 1850 Hz es de $\pm$ 15 Hz. (las señales del nivel indicado en el párrafo b) siguiente, pero fuera de la gama 1850 $\pm$ 100 Hz no deberán poner en funcionamiento el detector de la frecuencia de guarda);

b) El nivel de la señal recibida está comprendido en la gama de 0 a -22 dBm0. Las señales de nivel inferior a -32 dBm0 no deberán poner en funcionamiento el detector de la frecuencia de guarda;

c) La duración de la señal recibida en la entrada del receptor es de 15 a 25 ms en presencia de un ruido sostenido (véase el punto 3.4.3).

3.4.6 Límites de liberación

El detector de la frecuencia de guarda debe liberarse cuando el nivel de una señal que satisfaga las condiciones indicadas en el punto 3.4.5 precedente se reduce a -37 dBm0 o menos en la entrada del detector de la frecuencia de guarda en un periodo de 10 a 20 ms, en presencia de un ruido sostenido (véase el punto 3.4.3)

3.4.7 Impedancia de entrada

La impedancia compuesta de entrada del receptor de señales multifrecuencia y del detector de la frecuencia de guarda deberá tener un valor tal que la atenuación de adaptación en la gama de frecuencias 300 - 3400 Hz sea superior a 20 dB en presencia de una resistencia no inductiva de 600 ohmios.

C. Determinación de errores

3.4.8 Ausencia de una señal válida

Si a la salida del receptor de señales multifrecuencia y del detector de la frecuencia de guarda no llega una señal válida hacia adelante en un intervalo de 20 a 30 ms, se producirá una condición de error. Esta condición de error debe provocar la transmisión hacia atrás de una señal de error, a menos que el error se produzca después de la recepción de una señal ST. No es necesario tomar medidas para detectar y eliminar las discontinuidades de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI utilizada hacia atrás.

RECOMENDACIÓN Q.215

3.5 ANÁLISIS DE LAS SEÑALES DE REGISTRADOR NECESARIAS PARA EL ENCAMINAMIENTO

3.5.1 Condiciones necesarias en un centro de tránsito

Para poder determinar en un centro de tránsito internacional el encaminamiento*) hacia el centro internacional de destino deseado o hacia otro centro de tránsito internacional, es necesario analizar cierto número de señales de registrador. Por regla general, este análisis concierne a las señales X, I y Z,**) pero en algunos casos es necesario analizar un número mayor o menor de señales (véase el Anexo).

El centro de tránsito determina el número de cifras que debe analizar.

3.5.2 Número máximo de señales de registrador que deben analizarse en un centro de tránsito internacional

El bloque inicial normal de dirección tendrá la forma indicada en el punto 3.1.2 (a.1) y servirá de base para elegir el encaminamiento. Aunque el análisis de señales a efectos de encaminamiento puede extenderse

*) Véase el punto 1.2 de la Recomendación E.161 (Q.11).

**) Las señales I constituyen el distintivo del país de destino.

si así lo desea un centro internacional, generalmente el centro internacional que reciba un bloque inicial normal de dirección sólo deberá analizar seis de las siete señales. La señal que los centros internacionales pueden dejar de analizar es la subrayada en los bloques que figuran a continuación. En los centros de tránsito, puede iniciarse la conmutación antes de que se haya registrado la totalidad del bloque inicial de dirección, pero el registrador no debe comenzar la señalización hacia adelante hasta que haya recibido el conjunto del bloque inicial de dirección, ya que es preciso garantizar la transmisión ininterrumpida de dicho bloque por el circuito de salida. Se deja así un margen para las posibles retransmisiones motivadas por la corrección de errores:

$$X\ I_1\ Z\ N_1\ N_2\ N_3\ N_4$$

$$X\ I_1\ I_2\ Z\ N_1\ N_2\ N_3$$

$$X\ I_1\ I_2\ I_3\ Z\ N_1\ N_2$$

$$o\ X\ I_1\ I_2\ I_3\ Z\ N_1\ N_2$$

En donde I_1, I_2, I_3 representan las cifras del distintivo del país; Z es la señal de discriminación (D) o la cifra de idioma (L), y $N_1 \ldots N_n$ representan las cifras del número nacional (significativo), según se indica en el Cuadro 3.

Observación: En el caso de países con más de un centro internacional de destino, en los que el encaminamiento de una llamada de operadora de código 11 o de código 12 requiera un análisis más completo que el del distintivo de país, N_1 designa la cifra suplementaria característica del centro internacional de destino (véase el Anexo, casos 1 b) y 3).

3.5.3 Análisis de señales para determinar el encaminamiento en el centro internacional de origen

El número máximo de señales que debe analizarse en el centro internacional de origen para determinar el encaminamiento es también de seis, como se indica en el punto 3.5.2 precedente para el centro de tránsito.

3.5.4 Análisis de señales para insertar (o identificar) la cifra de idioma o de discriminación

1) En explotación semiautomática, cuando la operadora no transmita la cifra de idioma, o en explotación automática en lo que concierne a la cifra de discriminación, es necesario determinar en el centro internacional de origen el lugar en que debe insertarse automáticamente (inmediatamente después del distintivo de país) la cifra de idioma o la señal de discriminación. El lugar en cuestión se determina analizando la primera o las dos primeras cifras del distintivo de país.

2) En un centro de tránsito internacional, el análisis de la primera o de las dos primeras cifras del distintivo de país determina el número de cifras de ese distintivo. Se determina así la posición de la cifra de idioma o de discriminación que sigue inmediatamente al distintivo de país en la sucesión de señales de numeración.

Anexo

(a la Recomendación Q.215)

Ejemplos de análisis de señales en un centro de tránsito

A continuación se enumeran los posibles casos de análisis de señales en un centro de tránsito (las letras asignadas a los centros corresponden a las de la figura, y las asignadas a las cifras indicadas en el punto 3.5.2 de la presente Recomendación).

1. Tráfico en tránsito encaminado por el centro C de un país hacia dos centros M o R de otro país, según la primera o primeras cifras del número nacional (significativo).

a) Comunicaciones automáticas y semiautomáticas con números nacionales normales.

Ejemplo: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ Z\ N_1\ N_2}_{\text{analizados}}\ \ldots$

b)* Comunicaciones semiautomáticas destinadas a operadoras de código 11 o de código 12.

Ejemplos: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analizados}}\ \ldots$ o $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analizados}}$

2. Tráfico de tránsito encaminado por el centro C de un país hacia dos centros G o S de otro país, encaminándose el tráfico semiautomático hacia S y el automático hacia G; esta división la determina la presencia de la cifra de idioma (L) o de la señal de discriminación (D).

Ejemplos: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L}_{\text{analizados}}\ \ldots$ o $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ D}_{\text{analizados}}\ \ldots$

3.*) Tráfico que llega al centro internacional C de un país y que ha de encaminarse, según la cifra suplementaria N_1, hacia operadoras de código 11 o de código 12 de otro centro internacional A del mismo país.

Ejemplos: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analizados}}\ ST$ o $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analizados}}\ N_3\ N_4\ ST$

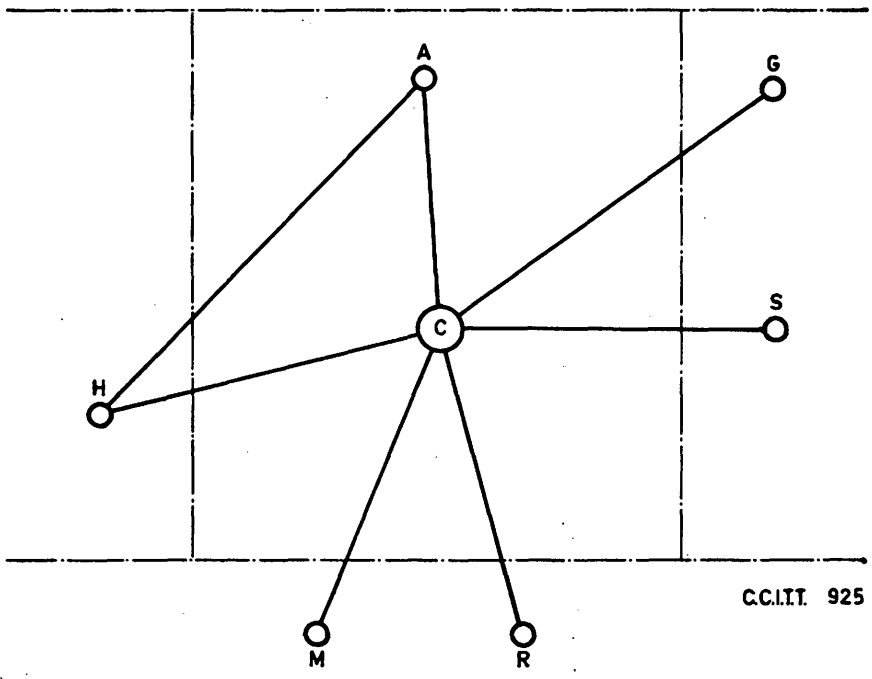


Figura 1.- Ejemplo de análisis de señales en un centro de tránsito

*) Se sabe que las actuales características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N_1.

En estas condiciones, es necesario que los países interesados lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen, mientras los equipos impongan esta limitación.

RECOMENDACIÓN Q.216

3.6 Funciones de las señales X

3.6.1 Consideraciones generales

Las señales X (1 a 12) sirven para proporcionar información de control de conmutación que complete la contenida en la dirección normal y en la señal Z. En un principio, esta información adicional encuentra una aplicación en el control de los supresores de eco o en las servidumbres de encaminamiento impuestas por los satélites. Una señal X única caracteriza toda la información adicional de control de interés. En el Cuadro 1 se enumeran las funciones asignadas a las señales X = 1 a X = 4. Quedan en reserva ocho funciones.

3.6.2 Control de los supresores de eco

Las funciones asignadas a las señales X = 1 a X = 4 prevén la necesidad de controlar un solo semisupresor de eco de tipo normalizado. El centro internacional de origen determina qué señal X debe transmitirse al analizar el distintivo de país, habida cuenta del circuito que ha de utilizarse. Las normas para la utilización de estas señales son las siguientes:

1) Si el centro internacional de origen no puede proporcionar un semisupresor de eco, se utilizará la señal X = 4. Si la comunicación se establece en tránsito, el primer centro internacional de tránsito podrá requerir el empleo de un semisupresor de eco en su circuito de salida y modificar el valor de la señal X transmitida hacia adelante, transformándola en X = 2 ó 3, según sea apropiado.

2) Si el centro internacional de origen elige una ruta en tránsito y puede proporcionar un semisupresor de eco, se utilizará X = 2 ó 3, según el caso.

3) Si el centro internacional de origen elige una ruta terminal y puede proporcionar un semisupresor de eco, la naturaleza de la conexión determinará la elección por el centro internacional de origen de una señal X = 1, X = 2 o X = 3.

4) Si se elige un circuito en el que intervenga un satélite, el centro internacional de tránsito deberá transformar la señal X = 2 en X = 3.

5) Un centro internacional de tránsito que haya recibido una señal X = 2 o X = 3 y haya elegido un circuito terminal no provisto de supresores de eco, deberá insertar el semisupresor de eco terminal. La cifra X transmitida al centro internacional terminal deberá enviarse sin modificación (como X = 2 o X = 3) a fin de mantener la información relativa al encaminamiento vía satélite. Puesto que el centro internacional de destino no puede proporcionar en ningún caso un semisupresor de eco, este procedimiento ahorra una función de la señal X.

Si los supresores de eco son comunes y no hay ninguno libre en el momento en que se produce una llamada, deberá transmitirse hacia atrás la señal 1 de congestión del Cuadro 4.

3.6.3 Servidumbres impuestas por el encaminamiento vía satélite

Las diferentes señales empleadas para el control de los supresores de eco pueden aplicarse asimismo al encaminamiento por satélites. Esas señales indican si se ha utilizado o no en una sección precedente un circuito por satélite. De este modo, la cifra X determina la elección subsiguiente del encaminamiento a fin de evitar dos enlaces por satélites en tándem. Si no puede proseguirse el establecimiento de una comunicación en la que se haya utilizado ya un circuito por satélites sin recurrir a un segundo circuito por satélites, el centro internacional de tránsito debe decidir si conviene transmitir la señal 2 de congestión del Cuadro 4 o aceptar la conexión en tándem de los circuitos por satélites.

3.6.4 Otras señales X

Se han reservado las señales X = 13 y 14, que tienen las mismas combinaciones de frecuencia que KP1 y KP2 del sistema N.° 5, para facilitar la explotación paralela del sistema N.° 5 y del sistema N.° 5 bis, en caso de que se utilice para ambos un equipo común.

La señal 15 no puede utilizarse, ya que en el Cuadro 4 sustituye a los impulsos erróneos. De transmitirse hacia atrás señales X en un bloque de control del encaminamiento, el empleo de X = 15 podría dar lugar a confusiones.

3.6.5 Empleo de la señal X en la dirección hacia atrás

Si se decide en lo futuro que un registrador de tránsito o de llegada envíe en retorno una señal X al registrador de origen como parte de un bloque de control del encaminamiento, esa señal deberá ser la misma señal X transmitida hacia adelante por el circuito precedente; no obstante, en el caso de un punto de enlace con conmutación, el equipo que asegure el interfuncionamiento podrá generar un bloque adicional de control del encaminamiento.

Sistema N.° 5 bis - Liberación de los registradores

RECOMENDACIÓN Q.217

3.7 LIBERACIÓN DE LOS REGISTRADORES INTERNACIONALES

3.7.1 Condiciones de liberación normal

a) Todo registrador internacional de origen debe liberarse*) cuando haya recibido una señal apropiada de liberación transmitida hacia atrás entre registradores, o cuando del lado de origen se interrumpa antes la comunicación

b) Todo registrador internacional de destino debe liberarse cuando haya enviado hacia atrás una señal de liberación**) entre registradores, o cuando del lado de origen se interrumpa antes la comunicación.

c) Todo registrador internacional de tránsito debe liberarse cuando haya enviado hacia atrás una señal de liberación entre registradores, o cuando del lado de origen se interrumpa antes la comunicación.

3.7.2 Condiciones de liberación anormal

a) Todo registrador internacional de origen debe liberarse*) y liberar la conexión hacia adelante en cualquiera de los cinco casos siguientes:

1. Si al cabo de un periodo de 10 a 20 segundos después de iniciarse la señal de toma no se ha recibido la señal de invitación a marcar;

2. Si, debido a una avería, al cabo de un periodo de 20 a 30 segundos después de recibirse la señal de invitación a marcar el registrador de origen no ha transmitido los impulsos de numeración;

3. Si 20 ó 30 segundos después de enviada la última señal del registrador hacia adelante no se ha recibido la señal de liberación del registrador;

---

*) Excepto en el caso de liberación del registrador por las señales 6 y 7 transmitidas hacia atrás (Cuadro 4), la liberación del registrador internacional de origen hará que se envíen al abonado solicitante los tonos o avisos pertinentes.

**) A discreción del centro internacional de destino, el trayecto de transmisión hacia adelante se podrá mantener cortado hasta el fin de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI.

4. Si por segunda vez se recibe una señal de error detectado transmitida hacia atrás;

5. Si se recibe una señal "en sustitución de una señal errónea", a condición de que no forme parte del bloque de control de encaminamiento.

b) Todo registrador internacional de destino debe liberarse y, en su caso, liberar la conexión hacia adelante cuando:

No se ha recibido ninguna cifra o las cifras recibidas son insuficientes para establecer la conexión, y han transcurrido de 15 a 30 segundos desde el fin de la señal de invitación a marcar o desde la recepción de la última señal de registrador transmitida hacia adelante. En este caso, se transmitirá hacia atrás la señal 2 (Cuadro 4) antes de la liberación.

c) El registrador internacional de tránsito deberá liberarse en cualquiera de los casos indicados para la liberación de los registradores internacionales de origen y de destino en los puntos 3.7.2 a) y b) precedentes. Cuando la liberación esté motivada por la recepción por segunda vez de una señal de error, el registrador internacional de tránsito enviará hacia atrás la señal 2 del Cuadro 4 antes de liberarse.

RECOMENDACIÓN Q.218

3.8 PASO A LA POSICIÓN DE CONFERENCIA

En los centros internacionales de llegada y de tránsito, el circuito pasará a la posición de conferencia cuando el registrador se libere después de haber enviado hacia atrás una señal de número recibido o indique mediante las apropiadas señales del Cuadro 4 el estado de la línea del abonado solicitado.

En el centro internacional de origen, el circuito pasará a la posición de conferencia cuando el registrador se libere como consecuencia de la recepción de las señales 6 ó 7 transmitidas hacia atrás. En los demás casos, deben transmitirse los tonos apropiados o tomarse otras medidas.

CAPÍTULO IV

MÉTODOS MANUALES DE PRUEBAS

RECOMENDACIÓN Q.221

MÉTODOS MANUALES DE PRUEBAS DE MANTENENCIA PARA EL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5 BIS*)

1. Consideraciones generales

Los métodos de prueba del sistema de señalización N.° 5 bis son en esencia los mismos que se indican en las Recomendaciones Q.161 a Q.164 para el sistema N.° 5. No obstante, deberá tenerse en cuenta que las duraciones especificadas son diferentes y que se emplean señales de registrador transmitidas hacia atrás.

El funcionamiento del detector de la frecuencia de guarda puede comprobarse de conformidad con el punto 3.4 de las especificaciones del sistema N.° 5 bis.

---

*) Véase la Cuestión 11/IV sobre el equipo automático de medida de transmisión y prueba de la señalización N.° 2.

ANEXO A LAS ESPECIFICACIONES
DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 5 BIS

SUCESIÓN DE LAS SEÑALES

Cuadro 1: Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio terminal.

Cuadro 2: Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio de tránsito.

En estos cuadros, las flechas tienen el siguiente significado:

——▸ Transmisión de una frecuencia de señalización (emisión permanente o en forma de impulsión).

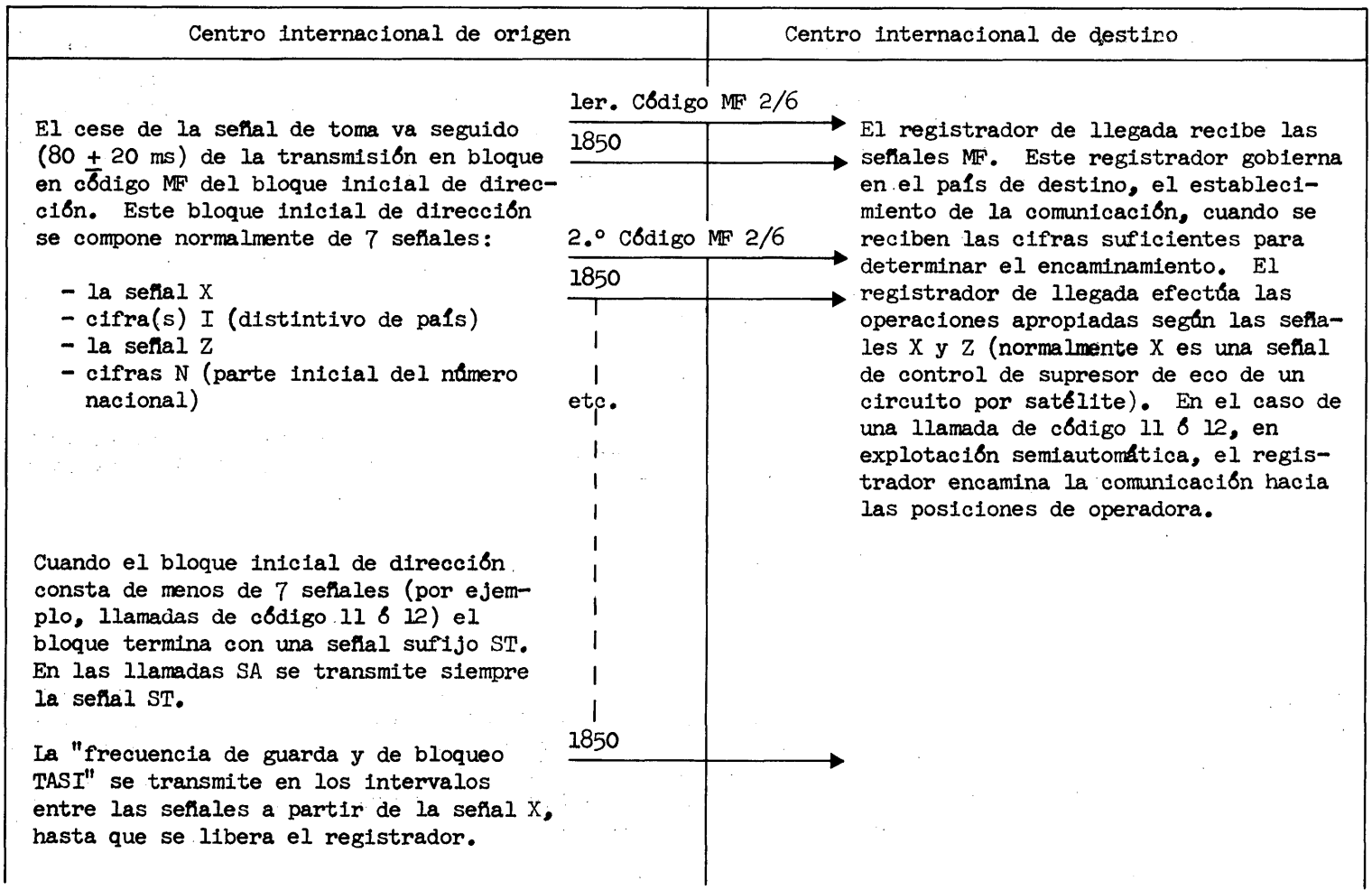
- - -▸ Fin de la transmisión de la frecuencia de señalización en el caso de una emisión permanente de esta frecuencia.

· · ·▸ Transmisión de un tono.

Cuadro 1.- Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio terminal

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
LLAMADA A UN ABONADO LIBRE		
Registrado en el registrador de salida el bloque inicial de dirección, se transmite hacia adelante una señal de toma (el circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador de origen).	2400 →	La recepción de la señal de toma provoca la conexión de un registrador en el centro de destino; cuando éste se halla en condiciones de recibir las señales de numeración, se transmite en retorno una señal de invitación a marcar (el circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador de llegada).
La recepción de la señal de invitación a marcar provoca el cese de la señal de toma.	← 2600	
	2400 — — →	El fin de la recepción de la señal de toma provoca la interrrupción de la señal de invitación a marcar.
	← — — 2600	
	← 1850	Al cesar la señal de invitación a marcar, el registrador de llegada transmite hacia atrás la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI.

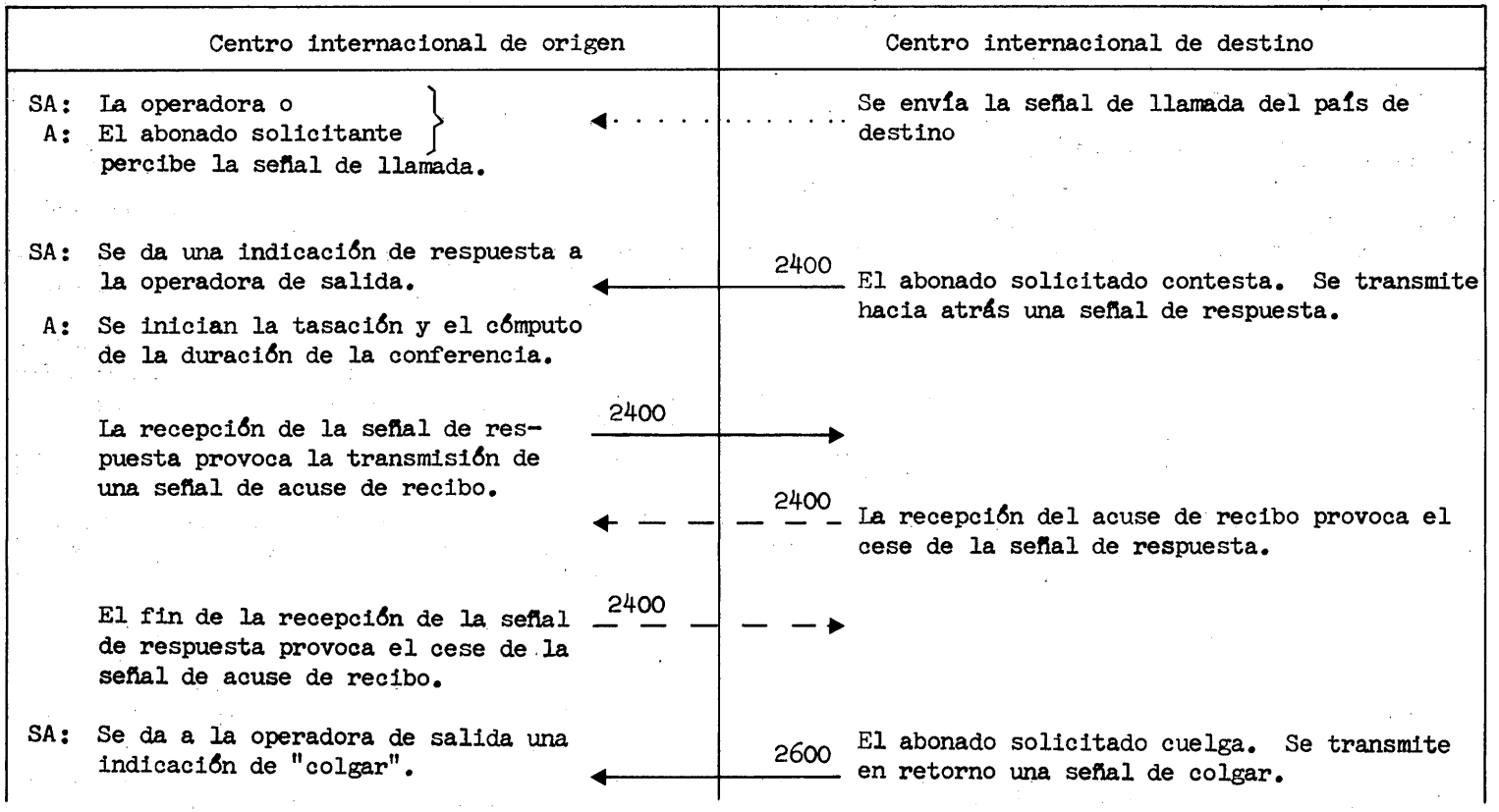
Cuadro 1 (cont.)



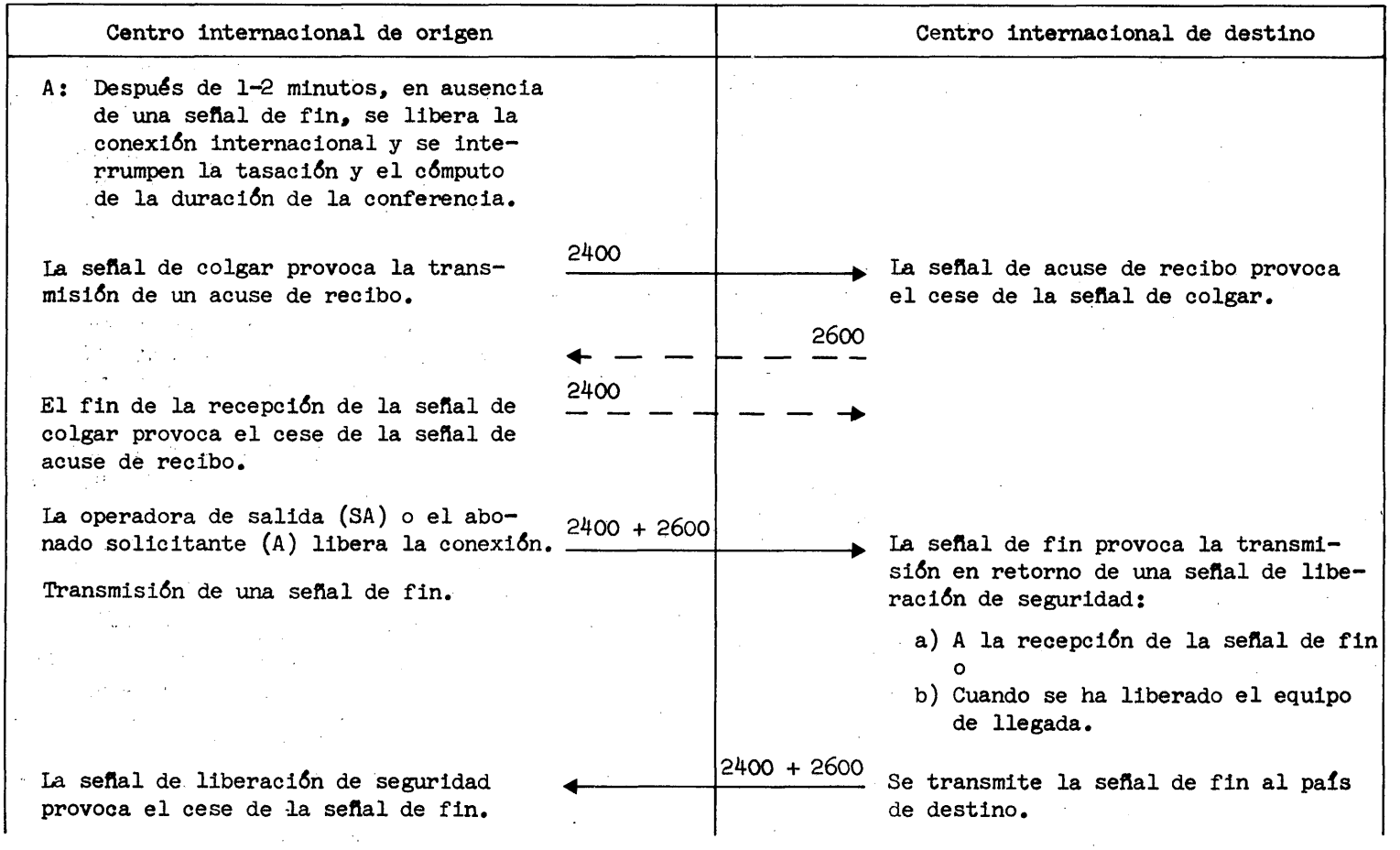
Cuadro 1 (cont.)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
Las señales de dirección que puedan seguir al bloque inicial de dirección se transmitirán tal como se hayan recibido.		
	1850 ← — — — —	
El registrador se libera a la recepción de la señal de liberación.	← Código MF 2/6	
		Una vez realizadas todas las funciones necesarias, el registrador envía hacia atrás una señal de liberación de registrador. El registrador de llegada se libera sin ulterior transmisión hacia atrás de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI. Se establece el circuito de conferencia a través del centro de destino (el circuito de retorno inmediatamente, y el circuito hacia adelante una vez que cesa la transmisión hacia adelante de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI, si el centro internacional de destino prefiere este método).
La liberación del registrador motiva el cese de la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI. Se establece el circuito de conferencia a través del centro de origen.	1850 — — — — →	

Cuadro 1 (cont.)



Cuadro 1 (cont.)



Cuadro 1 (cont.)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
	2400 + 2600 ——— →	Cesa la señal de liberación de seguridad: - A condición de que se haya liberado el equipo de llegada y dejado de recibirse la señal de fin; o
El cese de la señal de liberación de seguridad suprime la condición de seguridad en el extremo de origen.	← ——— 2400 + 2600	- A condición únicamente de que haya dejado de recibirse la señal de fin. El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms, después del fin de la señal de liberación de seguridad.

LLAMADA A UN ABONADO OCUPADO (O CONGESTIÓN)

La sucesión de señales es la misma que en el caso de una llamada a un abonado libre, hasta el momento en que se produce la condición de abonado ocupado (o la congestión)

1850 →		Primer caso
	← 1850	La red nacional del país de destino envía una señal de ocupado, o de congestión. Estas señales provocan la transmisión hacia atrás por el

Cuadro 1 (cont.)

Centro internacional de origen			Centro internacional de destino
Se inicia la liberación del registro de salida. Se establece el circuito a través del centro de origen.		Código MF 2/6 ←	registrador de llegada de la señal 8 del cuadro 4 en caso de ocupación y de la señal 3 del cuadro 4 en el otro caso. El registrador de llegada se libera. Se establece el circuito de conferencia a través del centro de destino.
El registrador de salida se libera.		1850 →	La señal de ocupado puede también transmitirse en retorno por el sistema de señalización en línea después de la liberación del registrador. La recepción en este momento de una señal de ocupado proveniente de la red nacional motiva la transmisión hacia atrás de la señal de ocupado.
SA: Se da una indicación de "ocupado" a la operadora	La señal de ocupado provoca el envío de la señal de acuse de recibo:	2600 ←	
		2400 →	
A: El abonado solicitante oye el tono de ocupado del centro (nacional o internacional) de origen.	El fin de la recepción de la señal de ocupado hace que cese la señal de acuse de recibo.	2600 ←	La señal de acuse de recibo provoca el cese de la señal de ocupado.
		2400 →	

Cuadro 1 (cont.)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
Terminada la transmisión de la señal de ocupado o de congestión, entre registradores o a través del sistema de señalización en línea, se envía automáticamente la señal de fin, que libera la conexión internacional.		
		Segundo caso:
SA: La operadora, o A: El abonado solicitante oye el tono de ocupado y libera la conexión. Se envía la señal de fin.	◄	La red nacional del país de destino no puede dar la señal de ocupado. Se envía hacia atrás el tono de ocupado del país de destino.
CONDICIONES ESPECIALES		
1. INTERVENCIÓN		
Primer caso		
SA: Después de una llamada automática a un abonado, o a una operadora de llegada o de tráfico diferido obtenida mediante un número especial, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención.	2600 →	La señal de intervención provoca la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino.

Cuadro 1 (cont.)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
Segundo caso SA: Después de una llamada por medio del código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada del centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención.	2600 →	Provoca la nueva intervención de la operadora de llegada, en el caso de llamadas encaminadas por posiciones de operadora del centro de destino.
2. TOMA SIMULTÁNEA El extremo de origen transmite la señal de toma.	2400 →	
	← 2400	El extremo de destino transmite también la señal de toma.

Los dos extremos del circuito envían y reciben la señal de toma durante el tiempo suficiente para garantizar la identificación de la señal en los dos extremos. Por este medio, ambos extremos se percatan de la toma simultánea.

Se libera el equipo en ambos extremos sin envío de la señal de fin; a continuación:

a) Se hace automáticamente una segunda tentativa para establecer la conexión, o bien

b) { SA: Se invita a la operadora a que llame de nuevo;
A: Se envía al abonado un tono de ocupado.

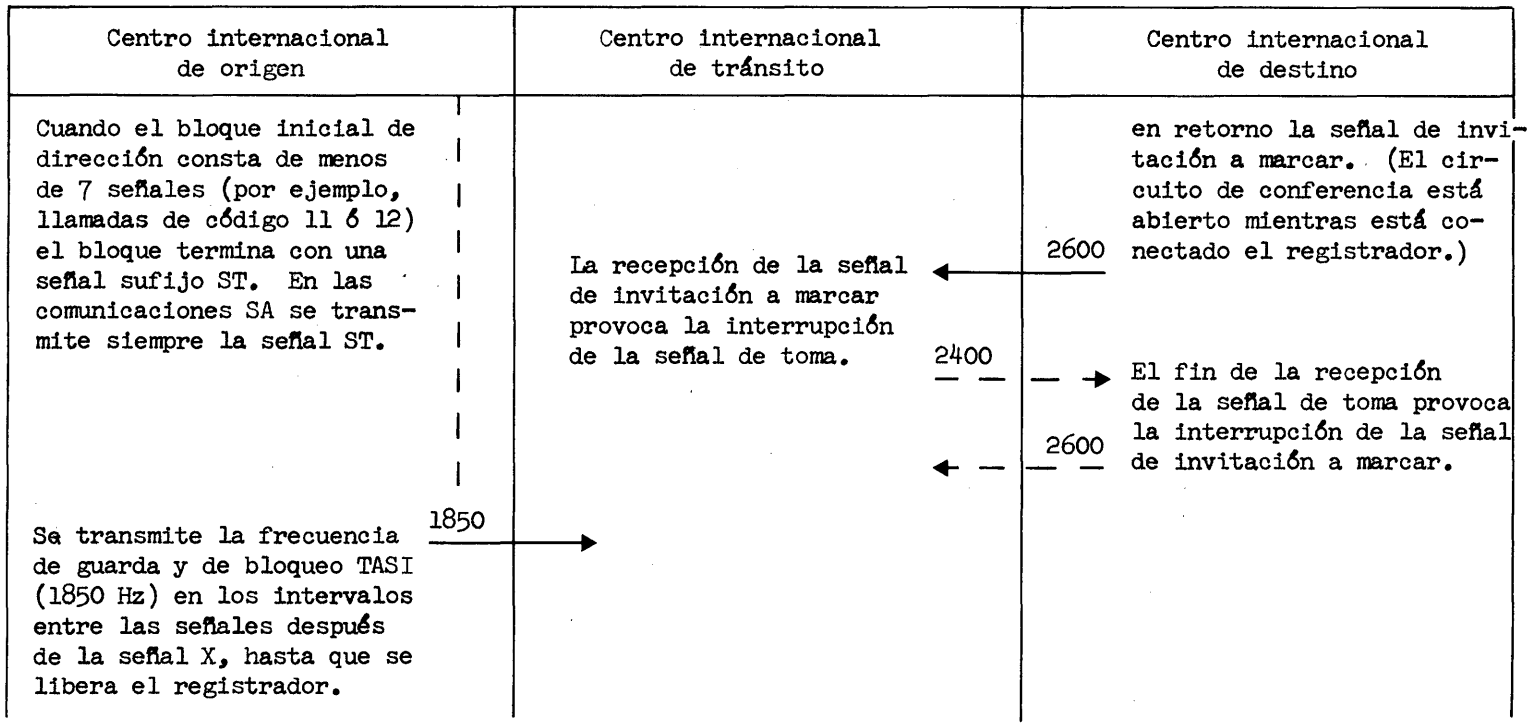
Cuadro 2.- Explotación semiautomática (SA) y automática (A) en servicio de tránsito

Centro internacional de origen		Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
		LLAMADA A UN ABONADO LIBRE	
Registrado en el registrador de salida el bloque inicial de dirección, se transmite hacia adelante una señal de toma (el circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador).	2400 →	La recepción de la señal de toma provoca la conexión de un registrador en el centro de tránsito. Se transmite en retorno la señal de invitación a marcar cuando se conecta el registrador. (El circuito de conferencia está abierto mientras está conectado el registrador.)	
La recepción de la señal de invitación a marcar provoca el cese de la señal de toma.	← 2600		
	2400 - - →	El fin de la señal de toma provoca la interrupción de la señal de invitación a marcar.	
	← 2600 - -		
	← 1850	Al cesar la señal de invitación a marcar, el registrador de llegada envía en retorno la frecuencia de guarda y de bloqueo TASI.	

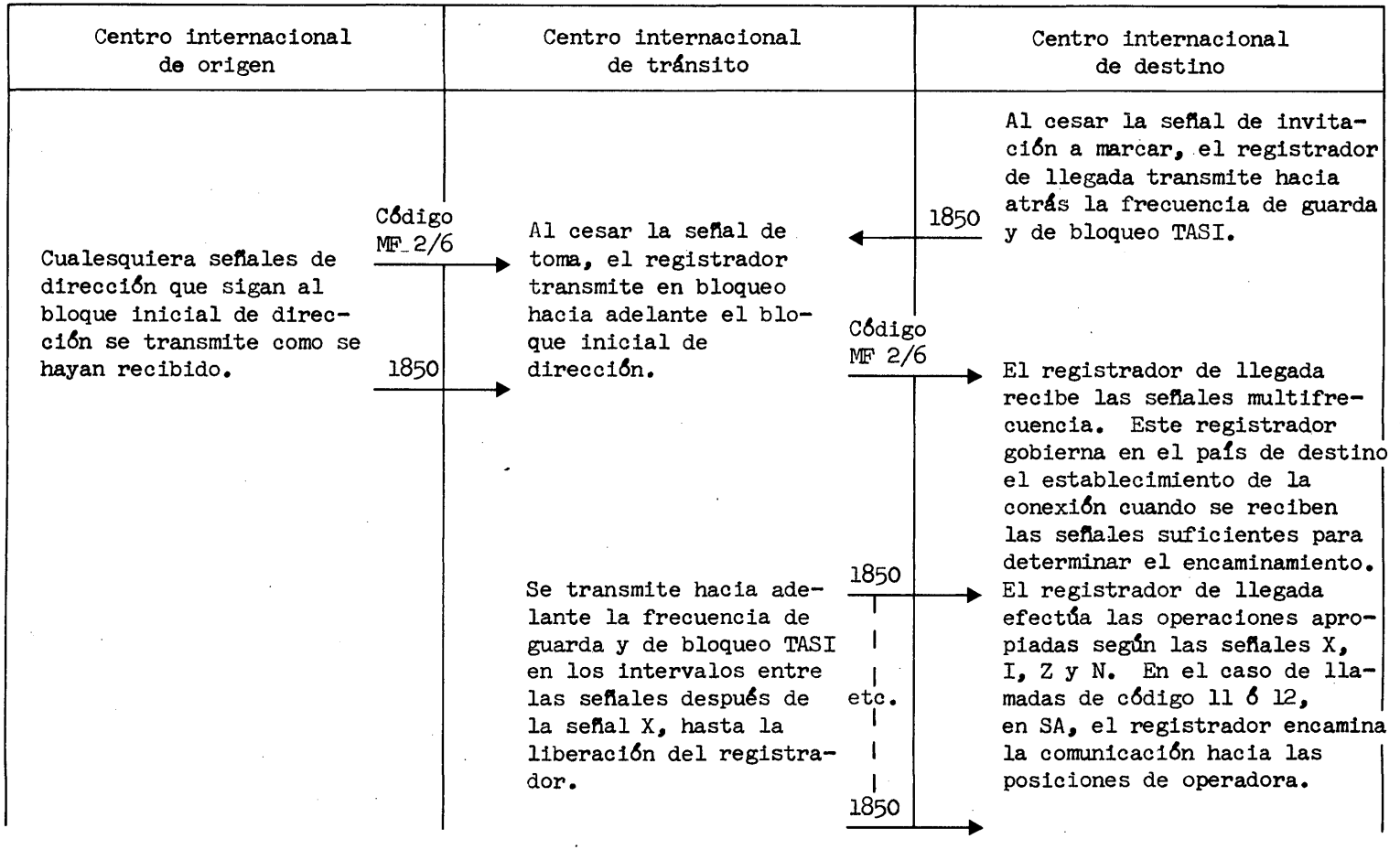
Cuadro 2 (cont.)

Centro internacional de origen		Centro internacional de tránsito		Centro internacional de destino
	ler código MF 2/6 →			
Al cesar la señal de toma (80 ± 20 ms) el registrador de salida transmite en bloque, en código multifrecuencia, el bloque inicial de dirección, que se compone normalmente de 7 señales: - la señal X - cifras I (distintivo de país) - la señal Z - cifras N (parte inicial del número nacional)	1850 →	El registrador del centro de tránsito recibe las señales multifrecuencia.		
	2.° código MF 2/6 →			
	1850 →			
	etc.	Cuando el número de señales recibidas basta para determinar el encaminamiento, se elige un circuito en la dirección deseada y se transmite hacia adelante una señal de toma.	2400 →	La recepción de la señal de toma provoca la conexión de un registrador en el centro de destino; cuando éste está en condiciones de recibir la información numérica, se envía

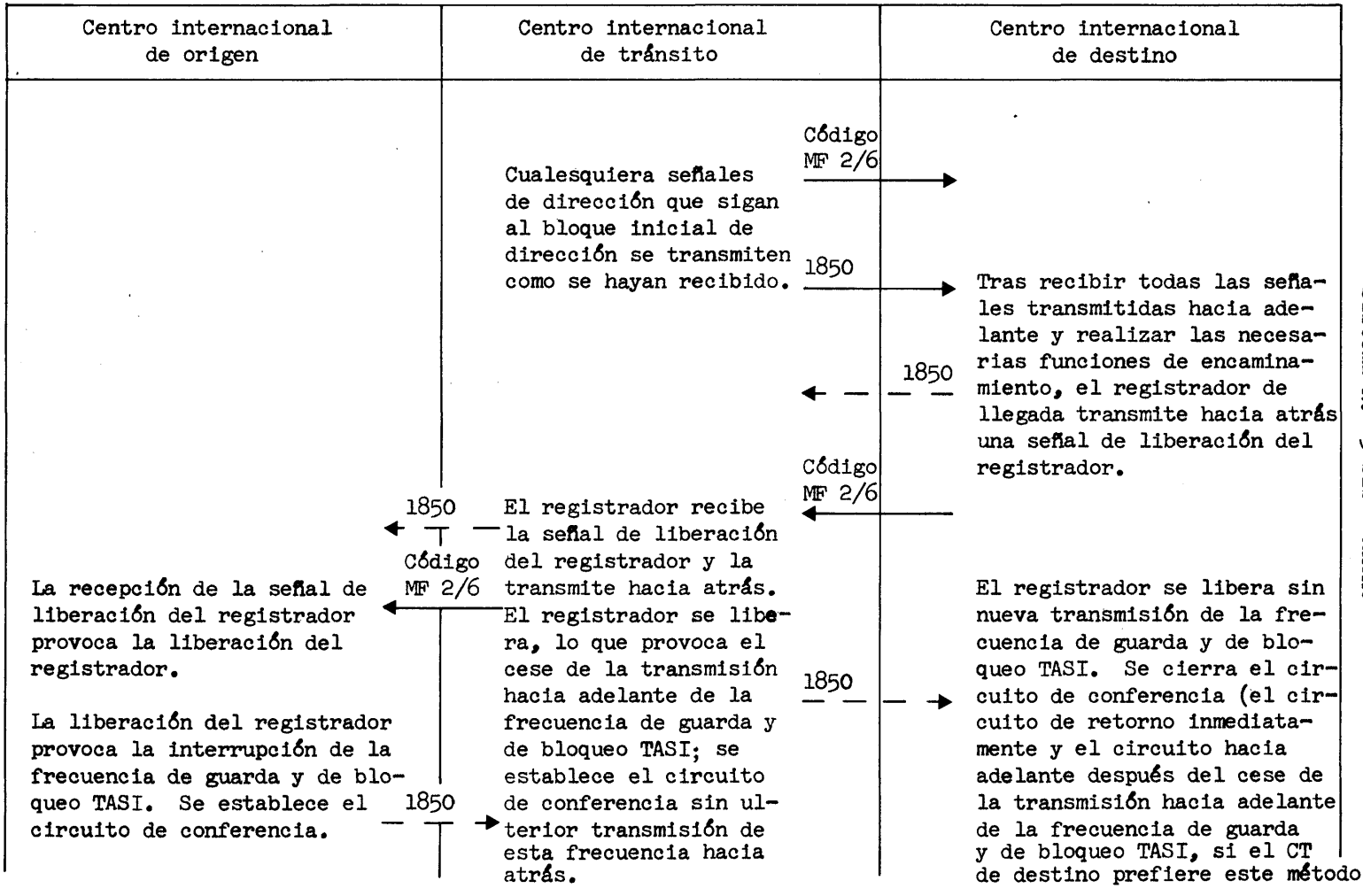
Cuadro 2 (cont.)



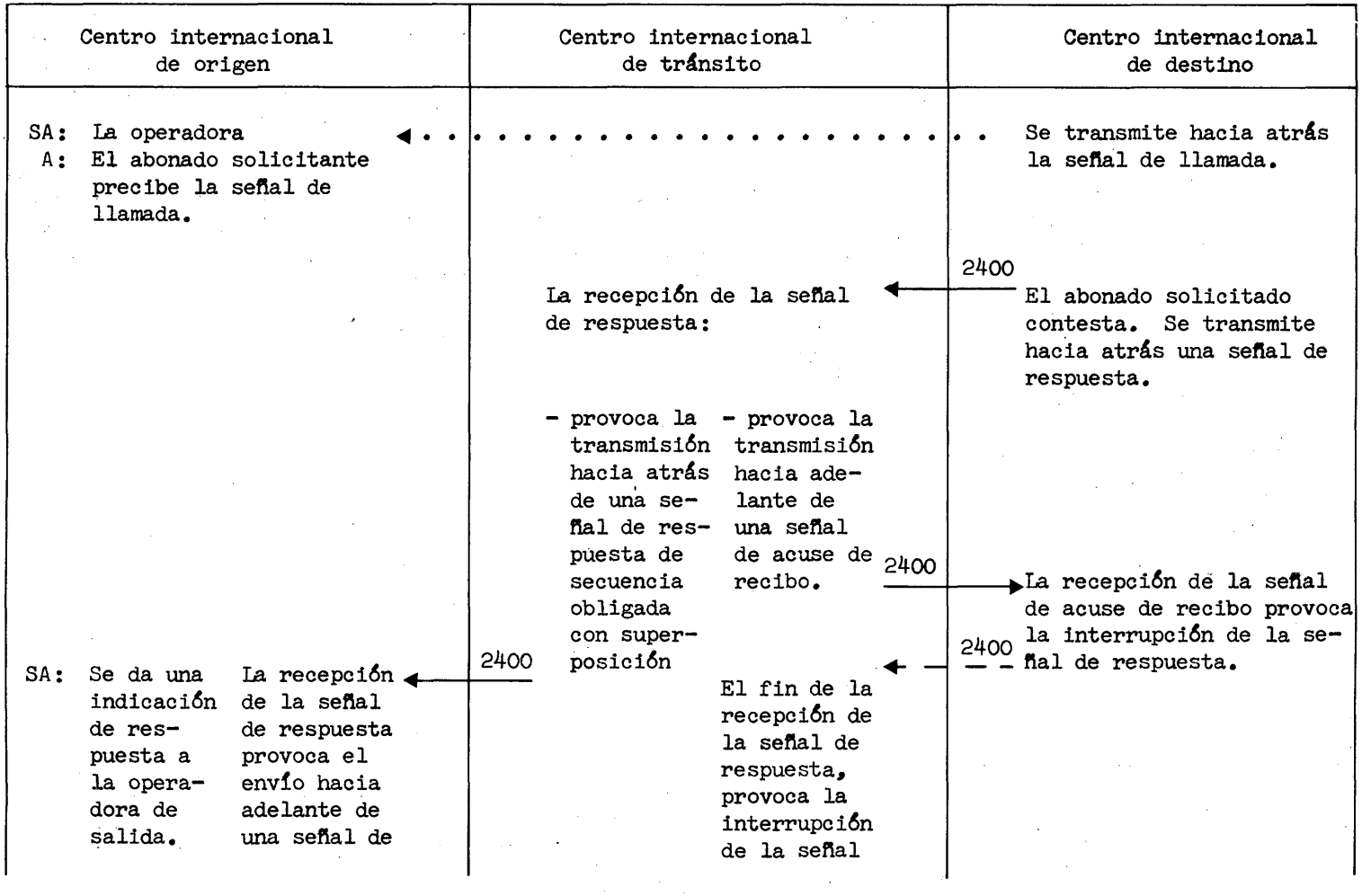
Cuadro 2 (cont.)



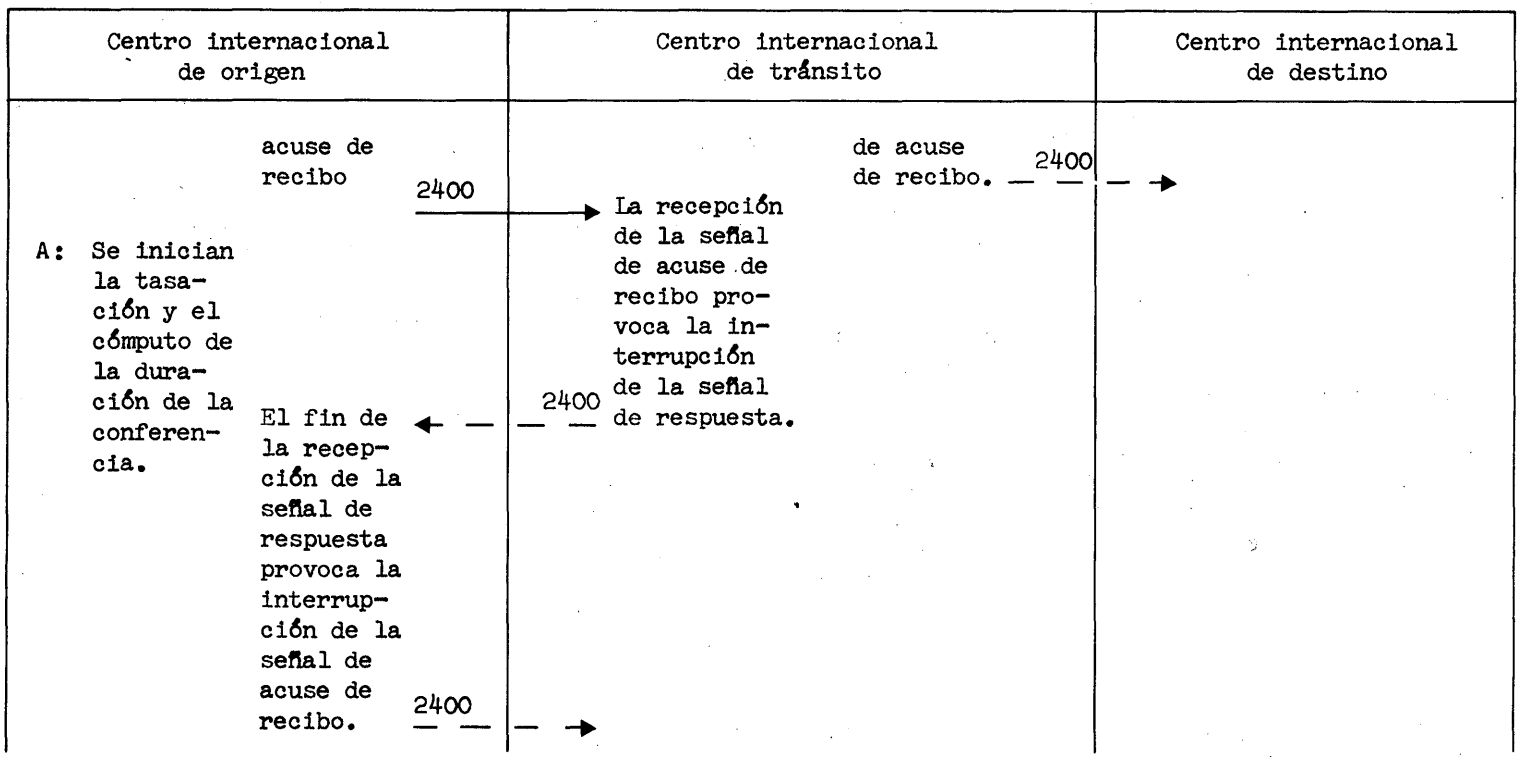
Cuadro 2 (cont.)



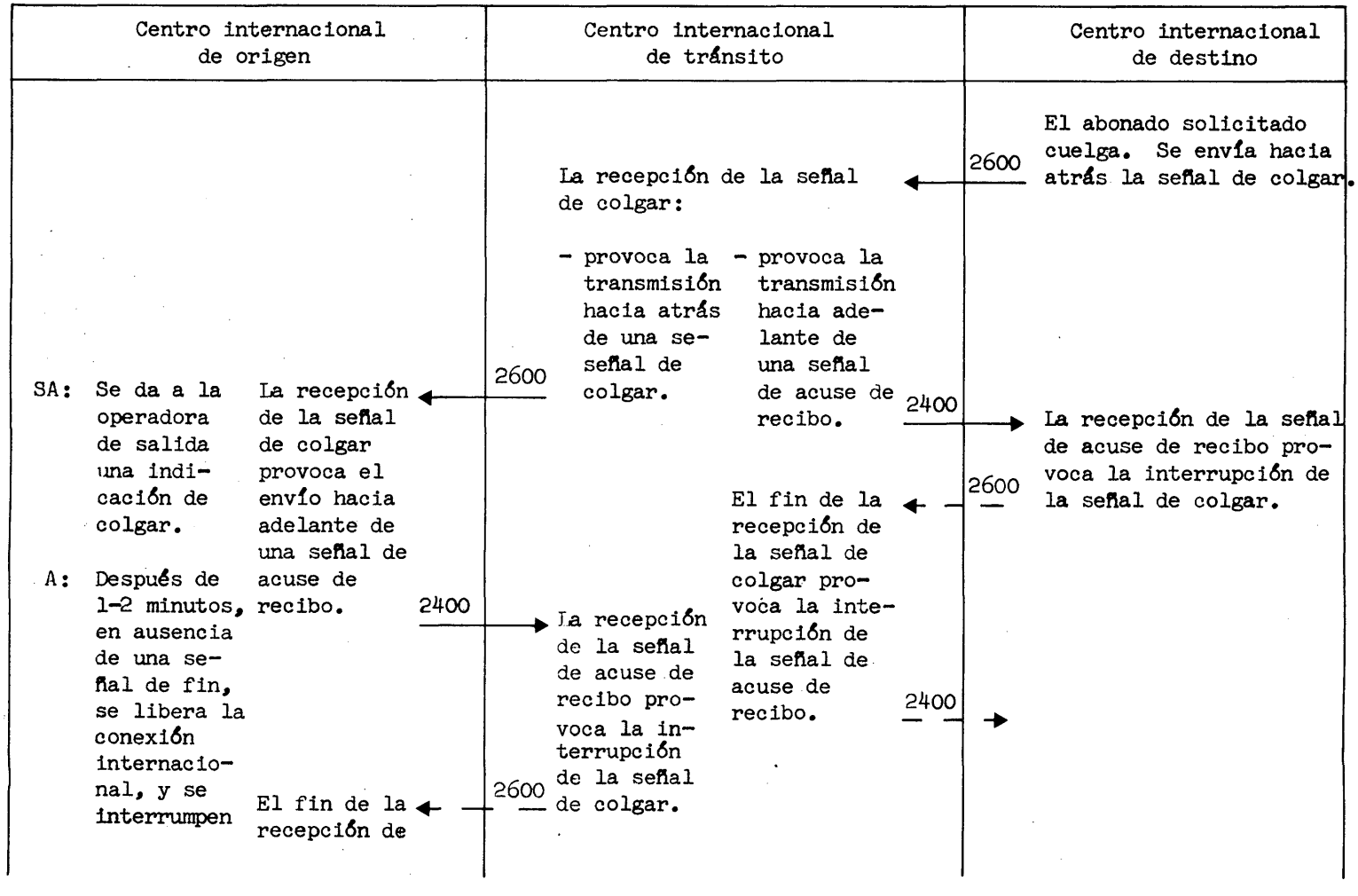
Cuadro 2 (cont.)



Cuadro 2 (cont.)



Cuadro 2 (cont.)



Cuadro 2 (cont.)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.	la señal de colgar provoca la interrupción de la señal de acuse de recibo.	
	2400 →	
SA: La operadora de salida o A: El abonado solicitante libera la conexión.		
Envío de la señal de fin.	2400 + 2600 → La recepción de la señal de fin provoca: - la transmisión hacia atrás de una señal de liberación de seguridad, - la transmisión hacia adelante de una señal de fin.	2400 + 2600 → La señal de fin provoca la transmisión hacia atrás de una señal de liberación de seguridad (que sirve de señal de acuse de recibo):
		2400 + 2600 ← a) al recibirse la señal de fin, b) cuando se ha liberado el equipo de llegada.

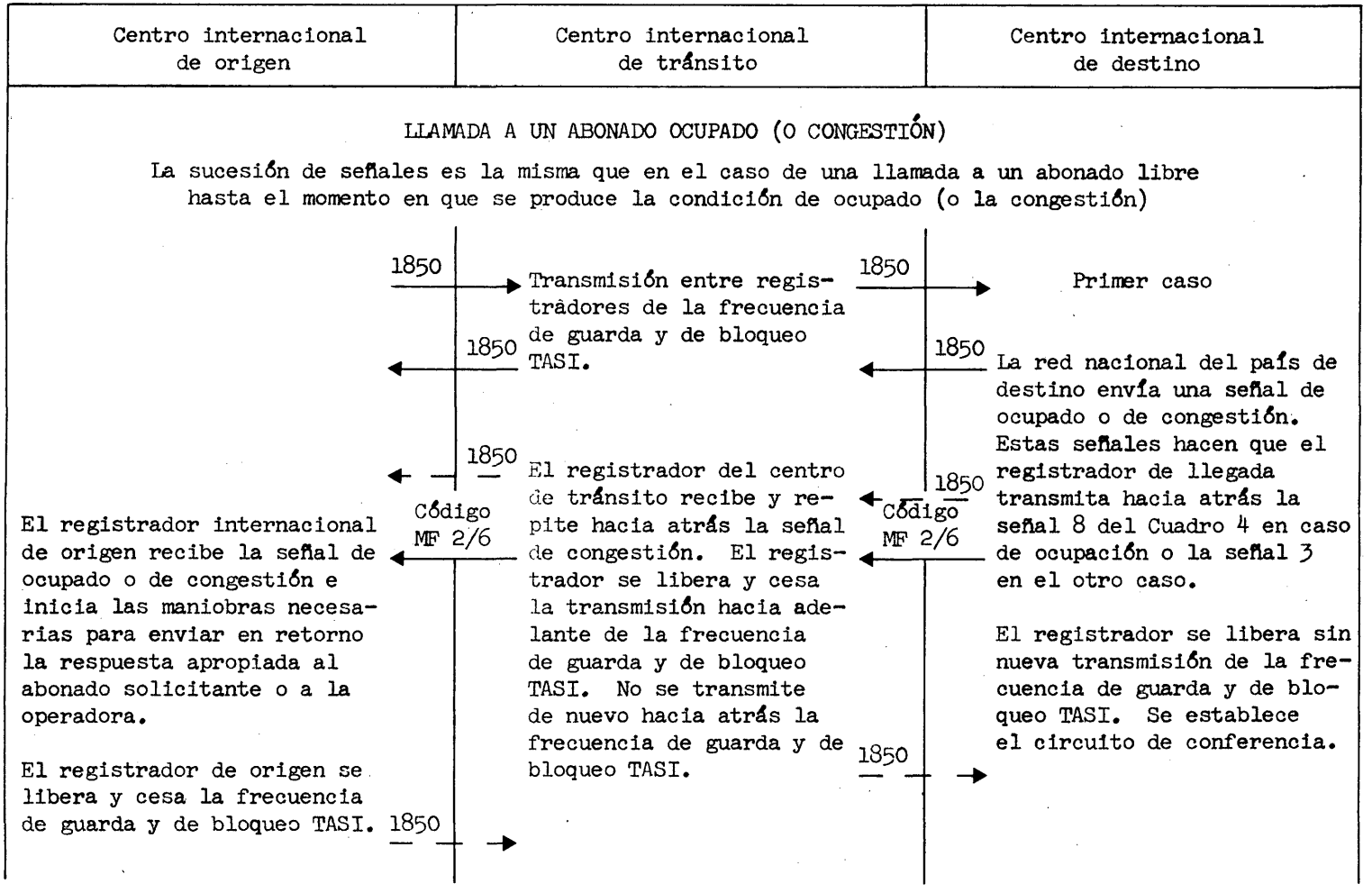
Cuadro 2 (cont.)

Centro internacional de origen		Centro internacional de tránsito		Centro internacional de destino
		a) al recibirse la señal de fin,	La recepción de la señal de liberación de seguridad provoca la interrupción de la señal de fin.	Envío de la señal de fin en el país de destino.
La recepción de la señal de liberación de seguridad provoca la interrupción de la señal de fin.	2400 + 2600 ←			
	2400 + 2600 — — — →	b) cuando se ha liberado el equipo de llegada.		
		Se interrumpe la señal de liberación de seguridad:		2400 + 2600 — — — → Se interrumpe la señal de liberación de seguridad:
La interrumpción de la señal de liberación de seguridad suprime la condición de seguridad en el extremo de salida.	2400 + 2600 ← — — —	- en el caso a) a condición de que se haya liberado el equipo de llegada y dejado de recibirse la señal de fin,		- en el caso a) a condición de que se haya liberado el equipo de llegada y dejado de recibirse la señal de fin.
		- en el caso b), a condición únicamente de de que haya		- en el caso b) a condición únicamente de que haya dejado de recibirse la señal de fin.

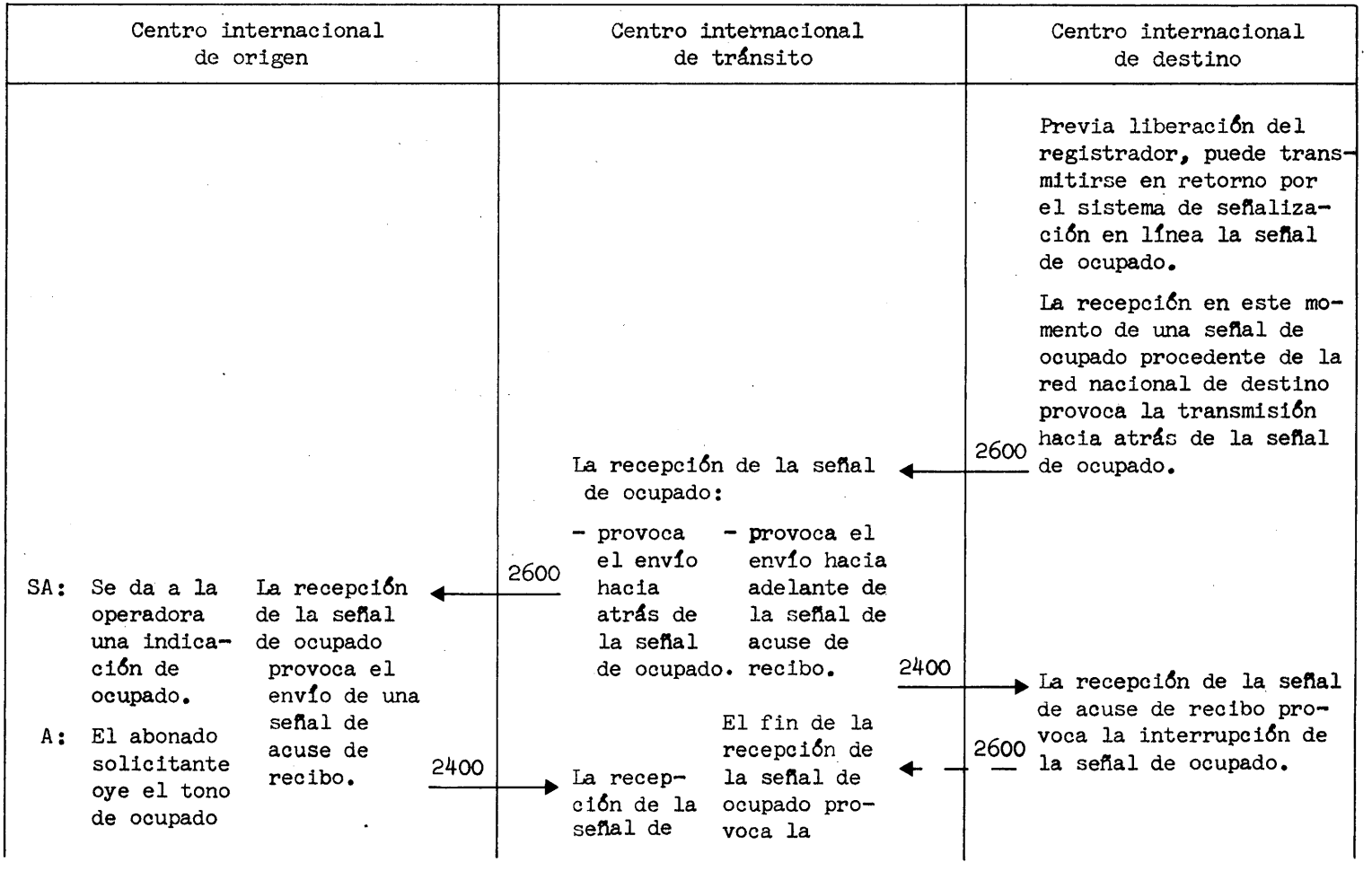
Cuadro 2 (cont.)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito			Centro internacional de destino
	dejado de recibirse la señal de fin. El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms después del fin de la señal de liberación de seguridad.	La interrupción de la señal de liberación de seguridad suprime la condición de seguridad en el extremo de salida.	2400 + 2600 ← — — —	El acceso al extremo de destino se mantiene bloqueado para el tráfico de salida durante 200-300 ms después del fin de la señal de liberación de seguridad.

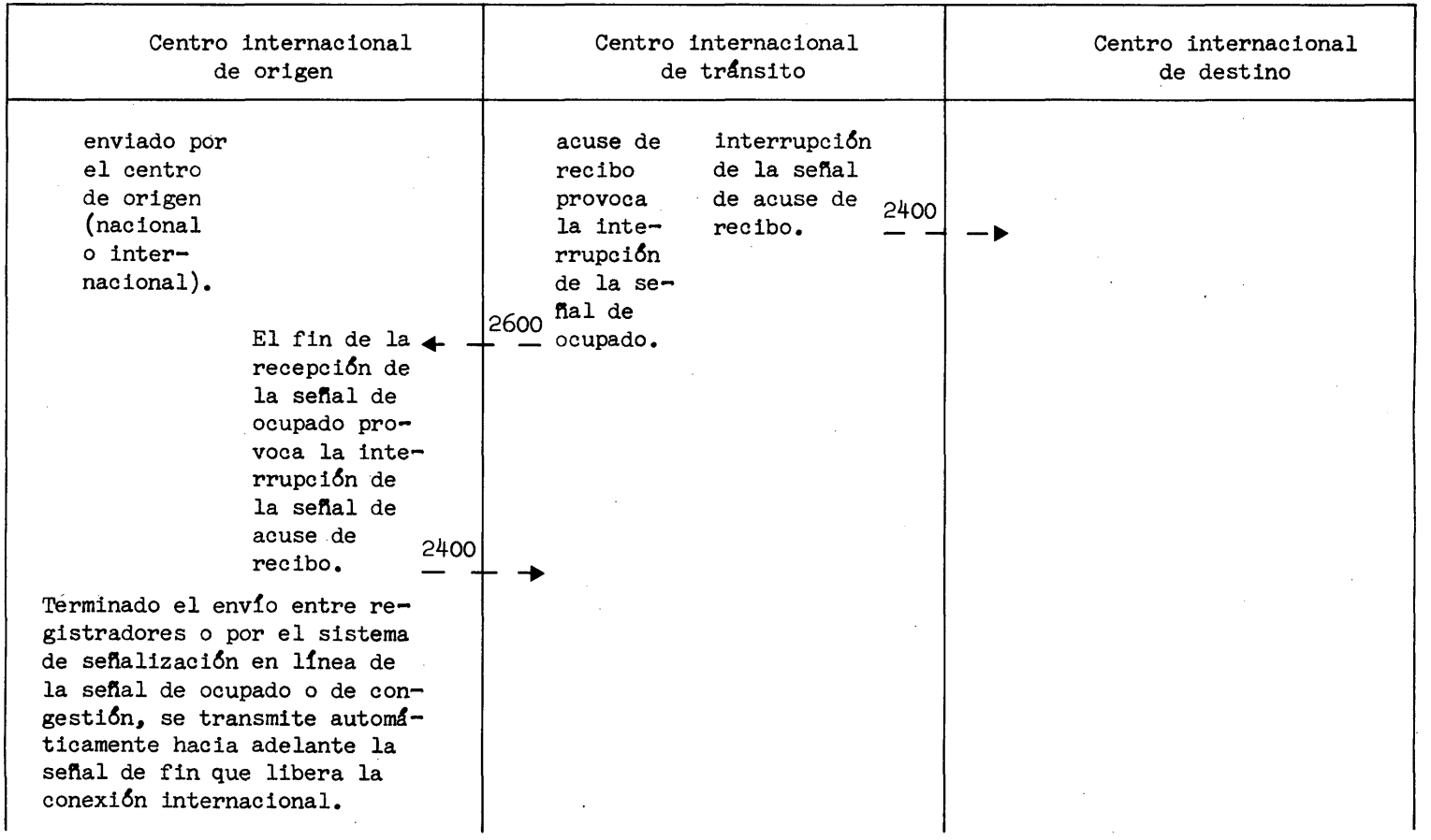
Cuadro 2 (cont.)



Cuadro 2 (cont.)



Cuadro 2 (cont.)



Cuadro 2 (cont.)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
		Segundo caso
SA: La operadora, o A: El abonado solicitante, oye el tono de ocupado y libera la conexión. Se envía la señal de fin.	◄	. . . La red nacional de destino no puede dar la señal de ocupado. Se envía hacia atrás el tono de ocupado del país de destino.
	CONDICIONES ESPECIALES	
INTERVENCIÓN		
Primer caso		
SA: Después de una llamada automática a un abonado, o a una operadora de llegada o de tráfico diferido obtenida mediante un número especial, la operadora de salida desea provocar la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional		

Cuadro 2 (cont.)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
de destino. Se envía una señal de intervención. 2600 →	Provoca el envío de una señal de intervención por el circuito siguiente. 2600 →	Provoca la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino en una comunicación establecida automáticamente.
Segundo caso SA: Después de una llamada por medio del código 11 ó 12, la operadora de salida desea volver a llamar a la operadora de llegada del centro internacional de destino. Se envía una señal de intervención. 2600 →	Provoca el envío de una señal de intervención por el circuito siguiente. 2600 →	Provoca la nueva intervención a la operadora de llegada en el caso de llamadas encaminadas por posiciones de operadora del centro de destino.

PARTE XIII

INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA N.° 5 BIS CON LOS SISTEMAS N.° 4 Y N.° 5*)

RECOMENDACIÓN Q.230

1. INTRODUCCIÓN

Como se espera que el sistema N.° 5 bis pueda ser empleado por los actuales CT de construcción electromecánica y constituya un sistema perfeccionado con funciones adicionales, es posible que las administraciones deseen instalar ese equipo para aprovechar sus ventajas. En tal caso, puede ocurrir que haya que utilizar el nuevo sistema N.° 5 bis en paralelo con sistemas N.° 5 o con otros sistemas existentes.

Se pueden considerar las siguientes disposiciones:

1.1 Utilización de sistemas distintos de señalización en vías diferentes.

1.2 Empleo de dos grupos distintos de circuitos entre dos CT. A menos que los grupos sean grandes, esta disposición puede llevar a un uso ineficaz de los circuitos y, por consiguiente, sólo puede resultar aceptable por un corto periodo transitorio. La desventaja del uso insuficiente de los circuitos podría compensarse aplicando técnicas de sobrecarga entre los dos grupos. El grupo del sistema N.° 5 bis se podría utilizar en particular para el tráfico de tránsito y reservarse el otro exclusivamente al tráfico terminal.

1.3 Estos principios se han aplicado a la red de la figura 1.

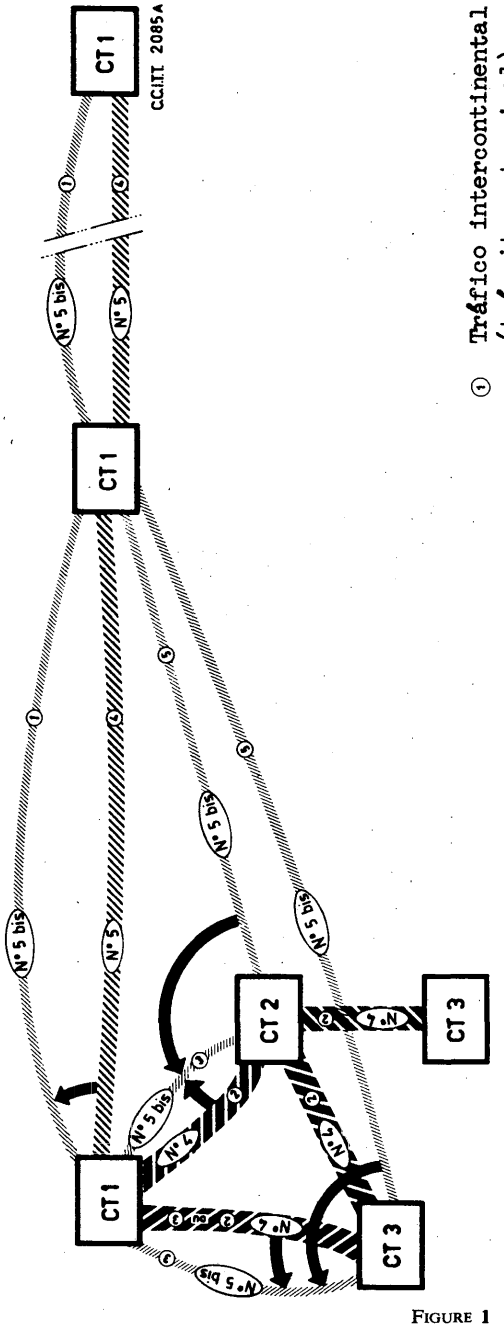
La situación representada en esa figura 1 lleva a las siguientes conclusiones:

- Un grupo de circuitos N.° 4 puede explotarse en paralelo con un grupo de circuitos N.° 5 bis; si se recurre a la sobrecarga para mejorar

---

*) El interfuncionamiento con el sistema N.° 6 se describe en las especificaciones de ese sistema, en la Parte XIV, Capítulo IV.

Interfuncionamiento de los sistemas N.º 5 y N.º 5 bis



① Tráfico intercontinental (tránsito y terminal)

② Tráfico continental

③ Tráfico intercontinental y continental

④ Tráfico intercontinental (sólo terminal)

⑤ Tráfico intercontinental

Sobrecarga

FIGURE 1

la utilización de los circuitos, conviene que se efectúe en el sentido N.° 4 hacia N.° 5 bis, por las razones expuestas en el punto 1.2 a propósito del caso "N.° 5 hacia N.° 5 bis".

- Conviene que los circuitos N.° 5 entre CTl se reserven de preferencia para el encaminamiento del tráfico destinado a la zona de servicio de éstos en su extremo de salida, y no para el tráfico que necesite la conmutación en tándem de otra sección de tipo intercontinental (tráfico destinado exclusivamente al mismo continente).

RECOMENDACIÓN Q.231

2. INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS N.° 5 Y N.° 5 BIS

2.1 Consideraciones generales

En servicio semiautomático y en servicio automático, es posible asegurar una explotación satisfactoria con el interfuncionamiento de los sistemas de señalización N.° 5 y N.° 5 bis, lo mismo en el sentido N.° 5 hacia N.° 5 bis que en el sentido N.° 5 bis hacia N.° 5.

Este interfuncionamiento se simplifica por el hecho de que:

- Las señales de línea (esto es, las señales de supervisión) tienen exactamente el mismo significado y la misma función en los dos sistemas;

- Las informaciones numéricas (señales de dirección) se envían en el mismo orden en ambos sistemas;

- Las cifras de idioma en servicio semiautomático son las mismas en los dos sistemas.

En los centros de tránsito en los que haya interfuncionamiento de los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis, se requieren precauciones especiales en lo que respecta a las señales que falten en un sistema o que difieran de un sistema a otro. Se señala a este respecto:

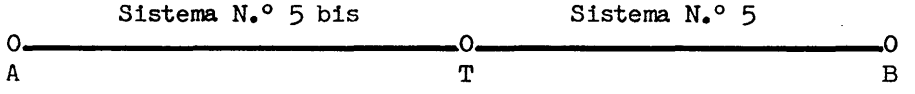
a) Que la señal X del sistema N.° 5 bis no tiene equivalente en el sistema N.° 5;

b) Que en el sistema N.° 5 bis hay más señales de discriminación que en el sistema N.° 5;

c) Que el sistema N.° 5 no comprende señales entre registradores transmitidas hacia atrás.

Observación.- El registrador situado en el punto de enlace puede determinar a base de otras fuentes la información de la señal X no proporcionada por el sistema de señalización adyacente y encargarse de transmitirla hacia adelante.

2.2 Comunicaciones que pasan del sistema N.° 5 bis al sistema N.° 5



2.2.1 Servicio semiautomático

1. En servicio semiautomático, la central de origen A pone fin a la transmisión de información hacia adelante por la sección AT transmitiendo la señal ST de fin de numeración (código 15)*).

2. Tomado efectivamente un circuito de salida TB (sistema N.° 5) -operación que sólo debe iniciarse una vez identificadas las señales ST antes mencionadas- se envía hacia atrás por la sección AT la señal de número recibido (señal N.° 6 del cuadro 4 de la Parte XII, especificaciones del sistema N.° 5 bis). La otra señal de número recibido, señal N.° 7 (sin tasación) del sistema N.° 5 bis, no se utiliza porque no se puede obtener de la sección TB la información pertinente.

3. En caso de congestión del equipo o de los circuitos en el centro T, se transmite en dirección de A la señal N.° 1 o N.° 2. Cuando hay congestión del equipo de cruce del centro y se sabe que ésta será prolongada, se puede transmitir la señal N.° 1 incluso antes de haber recibido la señal de fin de numeración.

4. La recepción de las señales N.° 1 ó 2 transmitidas hacia atrás libera el registrador de origen N.° 5 bis en A. Según las señales se pueden dar indicaciones a las operadoras.

---

*) Se supone que cada vez que la "cifra Z" tiene un valor comprendido entre 1 y 8, se transmite obligatoriamente la señal ST de fin de numeración.

Interfuncionamiento de los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis

5. El registrador de origen N.° 5 en T envía por la sección TB la información numérica en bloque, sin superposición. Este registrador se libera una vez que se ha transmitido a B la señal de fin de numeración. El registrador de destino N.° 5 bis de T se libera una vez que se ha transmitido a A la señal de número recibido. Si en lugar de estos dos registradores se emplea un registrador combinado, la condición de fin de numeración hace que se libere este registrador.

6. En lo que respecta a las señales empleadas para fines diferentes en los dos sistemas, debe cumplirse la siguiente condición general:

- generación de la señal KP1 , y
- supresión de la señal X y de las cifras, que no deben transmitirse por la sección TB en caso de tráfico terminal.

Observación.- No se considera el caso de que haya en B un nuevo tránsito internacional, pues ello constituye una medida desaconsejada (véase el punto 1.2 de la Recomendación Q.230).

7. En T, se interpreta la señal X recibida por la sección AT, a fin de asegurar el encaminamiento correcto de la comunicación (satélite/no satélite) y de insertar un supresor de eco si en B no lo hay.

8. No se utiliza la posibilidad que ofrece el sistema N.° 5 bis de transmitir información relativa a la línea del abonado solicitado (señales N.ºs 8 y 9 del cuadro 4 de las especificaciones del sistema N.° 5 bis), ya que por la sección BT no se transmiten señales correspondientes.

Observación.- Como la señalización en línea es la misma en los sistemas N.° 5 y N.° 5 bis, se puede transferir cada señal de línea a través del centro T. Esto se aplica en particular a la señal de ocupado.

2.2.2 Servicio automático

1. En servicio automático, la sección AT (sistema N.° 5 bis) no siempre permite transmitir una señal de fin de numeración a partir del centro A; es necesario, pues, que el centro de tránsito T compruebe que se han recibido todas las cifras, a fin de:

a) - Determinar el momento exacto en que ha de tomarse el circuito TB, comenzar la transmisión en bloque y enviar hacia adelante por la sección del sistema N.° 5 una señal de fin de numeración.

b) Transmitir hacia atrás al centro A una señal N.° 6 (cuadro 4 de la Parte XII).

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

2. Los párrafos 2 a 8 del punto 2.2.1 son también aplicables al servicio automático. A lo especificado en el párrafo 6 del punto 2.2.1 hay que añadir la siguiente condición:

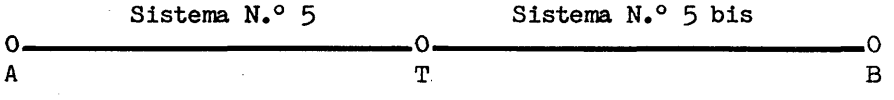
- traducción de la cifra "Z" 11 ó 12 a 10 (cifra de discriminación).

2.2.3 Comprobación del encaminamiento

1. Si se aplican métodos de comprobación del encaminamiento, la central T envía hacia atrás el bloque de comprobación de encaminamiento relativo a la sección AT (sistema N.° 5 bis), como se prevé en las especificaciones del sistema N.° 5 bis.

2. Si se prevé transmitir por la sección TB (sistema N.° 5) información de comprobación del encaminamiento, hay que generar en T un bloque especial de comprobación de encaminamiento y enviarlo como suplemento después del bloque mencionado en el párrafo anterior.

2.3 Comunicaciones que pasan del sistema N.° 5 al sistema N.° 5 bis



2.3.1 Servicio automático y semiautomático

1. El registrador de llegada*) del centro de tránsito T, que forma parte del sistema N.° 5, recibe una señal ST de fin de numeración de 55 ms después de la recepción de la última señal de numeración.

2. En A, el registrador de salida del sistema N.° 5 se libera después del envío de la señal ST.

3. En T, la señal ST de fin de numeración del sistema N.° 5 se transfiere a B por la sección TB (sistema N.° 5 bis).

4. En T, el registrador de llegada*) del sistema N.° 5 se libera después de haber transferido la señal ST de fin de numeración.

5. En B, el registrador de llegada del sistema N.° 5 bis se libera una vez transmitida a T la señal de liberación.

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

6. En T, el registrador de salida*) del sistema N.° 5 bis se libera al recibir la señal de liberación del registrador.

7. Si en T hay congestión, se envía a A la señal de ocupado. Si hay congestión en B, una señal de congestión del sistema N.° 5 bis (señal entre registradores) se envía a T, en donde se convierte en la señal de ocupado que se envía a A.

8. Si en T se reciben otras señales transmitidas hacia atrás indicando la causa de las llamadas infructuosas, se puede transmitir hacia A un tono audible apropiado.

9. Si en T se recibe la señal 7 transmitida hacia atrás, se produce una incompatibilidad. En tal caso, se recomienda que no pase de T a A una señal de respuesta subsiguiente. Se reconoce que en algunos casos esto limitará el tiempo de conversación, dado que pueden producirse períodos de espera.

RECOMENDACIÓN Q.232

3. INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS N.° 4 y N.° 5 BIS

3.1 Consideraciones generales

En servicio semiautomático y en servicio automático, es posible asegurar una explotación normal con el interfuncionamiento de los sistemas de señalización N.° 4 y N.° 5 bis, lo mismo en el sentido N.° 4 hacia N.° 5 bis, que en el sentido N.° 5 bis hacia N.° 4.

Este interfuncionamiento se simplifica porque:

- Las señales de línea (esto es, las señales de supervisión) tienen por lo general el mismo significado y la misma función en los dos sistemas;

- Las informaciones numéricas (señales de dirección) se envían en el mismo orden en ambos sistemas;

- Las cifras de idioma (en servicio semiautomático) son las mismas en los dos sistemas.

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

Interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5 bis

En los centros de tránsito en los que haya interfuncionamiento de los sistemas N.° 4 y N.° 5 bis, se requieren precauciones especiales en lo que respecta a las señales que falten en un sistema o que difieran de un sistema a otro. Se señala a este respecto:

a) Que la señal X del sistema N.° 5 bis no tiene equivalente en el sistema N.° 4*);

b) Que en el sistema N.° 5 bis hay más señales de discriminación que en el sistema N.° 4;

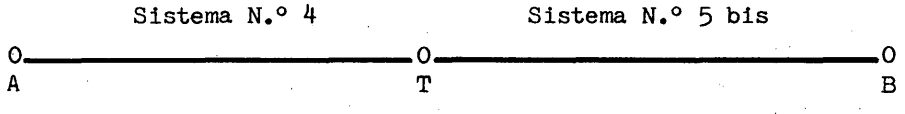
c) Que si el sistema N.° 5 bis se utilizan señales de comprobación de encaminamiento, en el sistema N.° 4 no existen las señales correspondientes;

d) Que la facilidad de repetición de la transmisión del sistema N.° 5 bis no existe en el sistema N.° 4;

e) Que en el sistema N.° 5 bis se pueden utilizar distintas señales de liberación de registrador según la condición de la línea de abonado; una de ellas se transmite como señal hacia atrás entre registradores, mientras que en el sistema N.° 4 se transmite la señal de número recibida como señal de línea;

f) Que en el sistema N.° 5 bis se pueden utilizar distintas señales de congestión, una de las cuales se transmite para cada llamada como señal hacia atrás entre registradores, mientras que, en el sistema N.° 4, la señal de ocupado se transmite como señal de línea.

3.2 Comunicaciones que pasan del sistema N.° 4 al sistema N.° 5 bis



3.2.1 Servicio semiautomático

1. En explotación semiautomática, el centro de origen A del sistema N.° 4 envía una señal de fin de numeración por la sección AT, liberándose el registrador de salida en A.

*) Nota.- El registrador situado en el punto de enlace puede determinar a base de otras fuentes la información de la señal X no proporcionada por el sistema de señalización adyacente y encargarse de transmitirla hacia adelante.

2. Se acusa recibo de la señal de fin de numeración del sistema N.° 4 que es una señal de tipo numérico (código 15).

3. Al recibir de A la señal de fin de numeración, la parte llegada del sistema N.° 4 en el centro de tránsito T transmite hacia A un acuse de recibo de la señal de fin de numeración y transmite luego hacia A una señal "anticipada" de número recibido.

Observación.- En lugar de enviar la señal "anticipada" de número recibido, cabe convertir la señal de condición de la línea del solicitado de la sección que utiliza el sistema N.° 5 bis en señal de número recibido en la sección que utiliza el sistema N.° 4. No obstante, esto obliga a modificar un registrador de llegada del sistema N.° 4 y a prolongar el tiempo de ocupación de este registrador.

4. En T, se transmite por la sección TB con el sistema N.° 5 bis una señal ST de fin de numeración; esta señal ST resulta de la conversión de la señal de fin de numeración (código 15) del sistema N.° 4.

5. En T, el registrador de salida*) del sistema N.° 5 bis se libera después de recibirse una de las señales de liberación de registrador procedentes de B. No es necesario convertir esa señal para transmitirla hacia atrás a A, pues el registrador de llegada*) del sistema N.° 4 en T ha transmitido ya la señal de número recibido.

6. Si en T se recibe la señal 7 del cuadro 4 de la Parte XII transmitida hacia atrás, se produce una incompatibilidad. En tal caso se recomienda que no pase de T a A una señal de respuesta subsiguiente. Se reconoce que en algunos casos esto limitará el tiempo de conversación, dado que pueden producirse periodos de espera.

7. Una señal de congestión entre registradores transmitida por B debe convertirse en señal de ocupado (señal de línea) para transmitirla a A.

Observación.- La señal de número recibido se transmite desde T por la sección TA para respetar las especificaciones del sistema N.° 4. Como el registrador de salida se liberará en A (según lo previsto en las especificaciones del sistema N.° 4) inmediatamente después de la transmisión por A de la señal de fin de numeración, la única función que puede cumplir en A la señal de número recibido es la de informar a la operadora de que se han efectuado las operaciones de selección. Sin embargo, como la señal de número recibido sólo corresponde a operaciones en la sección AT del sistema N.° 4, esta señal no proporcionará indicación alguna sobre el conjunto del proceso entre A y B; por consiguiente, la indicación dada a la operadora tiene escaso interés.

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

3.2.2 Servicio automático

1. En A, la liberación del registrador de salida del sistema N.° 4 depende de la recepción de la señal de número recibido.

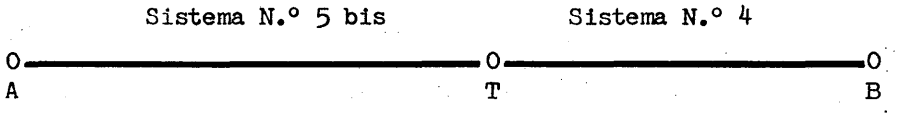
2. En explotación automática, no siempre se transmite en A una señal de fin de numeración por la sección del sistema N.° 4.

Si se recibe de A una señal de fin de numeración, el registrador de llegada*) del sistema N.° 4 en T transmite hacia A una señal "anticipada" de número recibido.

Si no llega de A ninguna señal de fin de numeración, el registrador de llegada*) del sistema N.° 4 en T transmite hacia A la señal de número recibido tan pronto como se ha recibido de B la señal de liberación del registrador. En ambos casos son aplicables los párrafos 5 y 6 del punto 3.2.1.

3. En el extremo de llegada del sistema N.° 4 en T, el registrador de llegada*) se libera inmediatamente después de transmitirse hacia atrás la señal de número recibido.

3.3 Comunicaciones que pasan del sistema N.° 5 bis al sistema N.° 4



3.3.1 Servicio semiautomático

1. En explotación semiautomática, el centro de origen A del sistema N.° 5 bis envía por la sección AT una señal ST de fin de numeración.

Observación.- Se supone que cada vez que la cifra Z tiene un valor comprendido entre 1 y 8, se transmite la señal ST de fin de numeración.

2. En T, la señal ST de fin de numeración del sistema N.° 5 bis se convierte en una señal de fin de numeración del sistema N.° 4, que se transmite hacia el extremo de llegada B de este sistema.

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

3. En T, el registrador de llegada*) del sistema N.° 5 bis transmite la señal "anticipada" N.° 6, que indica la condición de la línea del solicitado, tan pronto como se recibe de A la señal ST de fin de numeración. Este registrador se libera después de haberse enviado esa señal y transmitido hacia adelante la información completa de dirección.

En caso de congestión (de los circuitos o del equipo), se transmite hacia atrás a A una señal de congestión (N.° 1 o N.° 2). Esas señales hacen innecesario la identificación de la señal ST de fin de numeración.

4. La señal de liberación del registrador hace que se libere el registrador de salida del sistema N.° 5 bis en A.

5. En T, el registrador de salida*) del sistema N.° 4 se libera una vez transmitida la señal de fin de numeración.

6. En B, el registrador de llegada del sistema N.° 4 se libera inmediatamente después de devolverse hacia T la señal de número recibido.

7. Si en T se recibe una señal de ocupado antes de que el registrador de llegada del sistema N.° 5 bis haya enviado hacia A una señal N.° de liberación del registrador, la señal de ocupado se convertirá en la señal 2 del cuadro 4 de las especificaciones del sistema N.° 5 bis para su transmisión a A.

3.3.2 Servicio automático

1. En explotación automática, el centro A no siempre envía una señal ST de fin de numeración por la sección del sistema N.° 5 bis.

2. Si en T se recibe una señal ST de fin de numeración del sistema N.° 5 bis, se la convierte en señal de fin de numeración (código 15) del sistema N.° 4.

3. En T, el registrador de llegada*) del sistema N.° 5 bis transmite la señal "anticipada" N.° 6, indicando la condición de la línea del solicitado, tan pronto como se tome efectivamente un circuito de salida TB del sistema N.° 4, y

- se reciba la señal ST de fin de numeración, o
- se reciba la señal de número recibido, o
- se compruebe que se han recibido todas las cifras.

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

Este registrador se libera después de transmitir esa señal y de enviar hacia adelante la información de dirección completa.

En caso de congestión (de los circuitos o del equipo) se envía hacia atrás a A una señal de congestión (N.° 1 o N.° 2). Con esta señal no es necesario comprobar la señal ST de fin de numeración.

4. En T, el registrador de salida*) del sistema N.° 4 se libera una vez que se ha recibido de B la señal de número recibido.

5. Si en T se recibe una señal de ocupado antes de que el registrador de llegada del sistema N.° 5 bis haya enviado la señal de liberación N.° 6 hacia A, la señal de ocupado se convierte en la señal N.° 2 del cuadro 4 de las especificaciones del sistema N.° 5 bis, que se transmitirá hacia A.

---

*) Estas funciones de los registradores pueden estar aseguradas por un solo registrador.

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL

TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(C.C.I.T.T.)

LIBRO BLANCO

TOMO VI

Parte XIV

ESPECIFICACIONES

DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 6

Mar del Plata

Octubre de 1969

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 6 DEL C.C.I.T.T.

Índice resumido

Capítulo		Recomendación Q	Figuras	Cuadros
-	Índice			
-	Lista de las figuras			
-	Lista de los cuadros			
-	Introducción			
I	Descripción funcional del sistema de señalización	251-263	1-3	
II	Definición y funciones de las señales	254-256		
III	Formatos y códigos de las unidades de señalización	257-259	4-8	
IV	Procedimientos de señalización	261-268	9	
V	Pruebas de continuidad del trayecto de conversación	271		
VI	Enlace de señalización	272-279	10-13	1-3
VII	Características de tráfico de señalización	285-287	14	4-7
VIII	Medidas de seguridad	291-293		
IX	Pruebas y mantenencia	295		8
-	Repertorio de los términos utilizados			
-	Diagramas de las secuencias de las señales			
-	Anexo	101		1-2

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 6 DEL C.C.I.T.T.

Índice

Introducción

Consideraciones generales
Modos de explotación
Enlace común de señalización
Mensajes de señalización
Tratamiento de las señales
Equipo de señalización

Capítulo I - Descripción funcional del sistema de señalización

Recomendación Q.251 1.1 Esquemas funcionales de principio

1.1.1 Consideraciones generales
1.1.2 Enlace común de señalización
1.1.3 Terminal transmisor
1.1.4 Terminal receptor
1.1.5 Control de errores

Recomendación Q.252 1.2 Definiciones relativas al tiempo de transferencia de las señales

1.2.1 Puntos funcionales de referencia
1.2.2 Componentes del tiempo de transferencia de las señales

Recomendación Q.253 1.3 Asociación entre redes de señalización y de conversación telefónicas

1.3.1 Definiciones
1.3.1.1 Modo de explotación asociado
1.3.1.2 Modo de explotación no asociado
1.3.2 Métodos de asociación que permite el sistema N.° 6
1.3.3 Punto de transferencia de las señales
1.3.3.1 Definición
1.3.3.2 Funciones de un punto de transferencia de las señales

Índice

Capítulo II - Definición y funciones de las señales

Recomendación Q.254 2.1 Señales telefónicas

2.1.1 Señal de dirección
2.1.2 Indicador terminal o de tránsito
2.1.3 Indicador de la naturaleza del circuito
2.1.4 Indicador de supresor de eco
2.1.5 Indicador de la categoría del abonado solicitante
2.1.6 Señal de fin de numeración (ST)
2.1.11 Señal de confusión
2.1.12 Señal de congestión en el equipo de conmutación
2.1.13 Señal de congestión en el grupo de circuitos
2.1.14 Señal de congestión en la red nacional
2.1.15 Señal de dirección incompleta
2.1.16 Señal de dirección completa
2.1.17 Señal de número nacional vacante
2.1.18 Señal (eléctrica) de llamada, tasación
2.1.19 Señal (eléctrica) de llamada, sin tasación
2.1.20 Señal de aparato de pago previo
2.1.21 Señal (eléctrica) de abonado ocupado
2.1.22 Señal de línea fuera de servicio

2.1.31 Señal de intervención
2.1.32 Señal de respuesta, tasación
2.1.33 Señal de respuesta, sin tasación
2.1.34 Señal de colgar
2.1.35 Señal de repetición de respuesta
2.1.36 Señal de fin
2.1.37 Señal de liberación de protección

2.1.41 Señal de bloqueo
2.1.42 Señal de desbloqueo
2.1.43 Señal de prueba positiva de continuidad
2.1.44 Señal de prueba negativa de continuidad
2.1.45 Señal de continuidad

Recomendación Q.255 2.2 Señales de control del sistema de señalización

2.2.1 Indicador de acuse de recibo
2.2.2 Señal de sincronización
2.2.3 Señal de paso al enlace de reserva
2.2.4 Señal de retorno al enlace normal

Índice

Recomendación Q.256 2.3 Señales de gestión

2.3.1 Señales de gestión de red
2.3.2 Señales de mantenencia de red

Capítulo III - Formato y códigos de las unidades de señalización

Recomendación Q.257 3.1 Señales telefónicas

3.1.1 Formato de las unidades de señalización
3.1.1.1 Formato de la unidad aislada de señalización
3.1.1.2 Formato de la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple
3.1.1.3 Formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple
3.1.1.4 Formato de un mensaje inicial de dirección

3.1.2 Códigos para las partes generales de las unidades de señalización
3.1.2.1 Indicador de la etiqueta
3.1.2.2 Etiquetas
3.1.2.3 Indicador de longitud
3.1.2.4 Control

3.1.3 Códigos para las señales telefónicas
3.1.3.1 Códigos de encabezamiento
3.1.3.2 Información de dirección en el mensaje inicial de señalización
3.1.3.3 Información adicional en el mensaje inicial de señalización
3.1.3.4 Información de dirección en un mensaje subsiguiente de dirección
3.1.3.5 Otra información de señalización telefónica que puede contener una unidad inicial de señalización

3.1.4 Ejemplos de mensajes de dirección

Anexo.- Ejemplos de mensajes de dirección

Recomendación Q.258 3.2 Señales de control del sistema de señalización

3.2.1 Unidad de señalización de acuse de recibo (ACU)
3.2.1.1 Formato de la ACU
3.2.1.2 Códigos empleados para las distintas partes de la ACU

3.2.2 Unidad de señalización de sincronización (SYU)
3.2.2.1 Formato de la SYU
3.2.2.2 Códigos empleados para las distintas partes de la SYU

3.2.3 Unidades de señalización de control del sistema (SCU)
3.2.3.1 Formato de la SCU
3.2.3.2 Códigos empleados para las distintas partes de la SCU

Recomendación Q.259 3.3 Señales de gestión de red

Capítulo IV - Procedimientos de señalización

Recomendación Q.261 4.1 Establecimiento normal de una comunicación

4.1.1 Mensaje inicial de dirección
4.1.2 Mensajes subsiguientes de dirección
4.1.3 Señal de fin de numeración (ST)
4.1.4 Pruebas de continuidad del trayecto de conversación
4.1.4.1 Pruebas de un extremo a otro
4.1.4.2 Pruebas sección por sección
4.1.5 Señal de dirección completa
4.1.6 Señal de dirección incompleta
4.1.7 Anulación normal de la información de dirección y encaminamiento
4.1.8 Señales de congestión
4.1.9 Señales de condición de la línea del abonado solicitado
4.1.10 Señales de respuesta
4.1.11 Señal de colgar
4.1.12 Secuencia de las señales de repetición de respuesta y de colgar
4.1.13 Señal de intervención
4.1.14 Secuencia de las señales de fin y de liberación de seguridad
4.1.15 Diagramas indicativos de la secuencia de las señales

Recomendación Q.262 4.2 Análisis de la información numérica para el encaminamiento

4.2.1 Condiciones necesarias en un centro internacional de tránsito
4.2.2 Número máximo de cifras que debe analizarse en un centro internacional de tránsito
4.2.3 Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento en el centro internacional de origen

4.2.4 Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento en el centro internacional de destino

Anexo.- Ejemplo de análisis de las cifras de la información numérica en un centro internacional de tránsito

Recomendación Q.263 4.3 Toma simultánea en explotación bidireccional

4.3.1 Intervalo de tiempo sin protección
4.3.2 Identificación de una toma simultánea
4.3.3 Medidas preventivas
4.3.4 Medidas que han de adoptarse al identificar una toma simultánea

Recomendación Q.264 4.4 Posibilidad de repetición automática de las tentativas

Recomendación Q.265 4.5 Velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en los centros internacionales

4.5.1 Consideraciones generales
4.5.2 Centro internacional de origen
4.5.3 Centro internacional de tránsito
4.5.4 Centro internacional de destino

Recomendación Q.266 4.6 Secuencias de bloqueo y de desbloqueo

Recomendación Q.267 4.7 Recepción de señales superfluas y erróneas

4.7.1 Eliminación de señales
4.7.2 Desbordamiento de las señales de una secuencia a otra

Recomendación Q.268 4.8 Liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado

4.8.1 Condiciones normales de liberación
4.8.2 Condiciones anormales de liberación
4.8.2.1 Centro internacional de origen
4.8.2.2 Centro internacional de destino
4.8.2.3 Centro internacional de tránsito

Índice

Capítulo V - Pruebas de continuidad del trayecto de conversación

Recomendación Q.271 5.1 Consideraciones generales

5.2 Método de un extremo a otro

5.2.1 Preparativos para las pruebas de continuidad
5.2.2 Consideraciones de transmisión para las pruebas de continuidad
5.2.2.1 Equipo transmisor
5.2.2.2 Bucle de pruebas
5.2.2.3 Equipo receptor

5.2.3 Señales de pruebas de continuidad
5.2.4 Escalonamiento de las distintas operaciones

5.3 Método sección por sección

5.3.1 Preparativos para las pruebas de continuidad
5.3.2 Consideraciones de transmisión para las pruebas de continuidad
5.3.2.1 Equipo transmisor
5.3.2.2 Bucle de pruebas
5.3.2.3 Equipo receptor
5.3.3 Señales de pruebas de continuidad
5.3.4 Tiempo necesario

Capítulo VI - Enlace de señalización

Recomendación Q.272 6.1 Características de transmisión del enlace de datos

6.1.1 Consideraciones generales
6.1.2 Características de transmisión del canal de frecuencias vocales
6.1.3 Nivel nominal de potencia para datos

Recomendación Q.273 6.2 Velocidad de transmisión de datos

6.2.1 Velocidad preferida
6.2.2 Velocidad admitida excepcionalmente

Índice

Recomendación Q.274 6.3 Método de modulación

6.4 Condiciones que debe reunir el módem

6.4.1 Condiciones principales
6.4.2 Condiciones relativas a las frecuencias
6.4.3 Relaciones de fase para la codificación
6.4.4 Envolvente de la señal transmitida en línea
6.4.5 Espectro de potencia en línea
6.4.6 Transmisor
6.4.7 Receptor
6.4.8 Interfaz

Recomendación Q.275 6.5 Detector de interrupción de la portadora de datos

6.5.1 Consideraciones generales
6.5.2 Condiciones que debe reunir el detector
6.5.3 Interfaz

Recomendación Q.276 6.6 Confiabilidad del servicio

6.6.1 Condiciones de confiabilidad
6.6.2 Consideraciones de retransmisión
6.6.3 Errores no detectados
6.6.4 Interrupciones del servicio

Recomendación Q.277 6.7 Protección contra los errores

6.7.1 Detección de errores mediante bitios de control
6.7.2 Detección de errores por el detector de interrupción de la portadora de datos
6.7.3 Corrección de errores

Recomendación Q.278 6.8 Sincronización

Recomendación Q.279 6.9 Compensación de retardo

Índice

Capítulo VII - Características del tráfico de señalización

Recomendación Q.285 7.1 Categorías de prioridad de las señales

7.1.1 Reglas de prioridad
7.1.2 Inserción

Recomendación Q.286 7.2 Carga del canal de señalización y demoras de espera

7.2.1 Carga admisible
7.2.2 Demora de espera

Anexo.- Fórmulas de cálculo de las demoras de espera de las señales telefónicas

Recomendación Q.287 7.3 Tiempo de transferencia de las señales

Anexo.- Evaluación del tiempo de transferencia

Capítulo VIII - Medidas de seguridad

Recomendación Q.291 8.1 Consideraciones generales

8.2 Condiciones fundamentales de seguridad de funcionamiento

8.3 Tipo de averías y su identificación

8.3.1 Tipo de averías
8.3.2 Identificación de las averías

Recomendación Q.292 8.4 Enlaces de reserva

8.4.1 Enlaces de señalización semiasociados
8.4.2 Enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente
8.4.3 Circuitos directos designados
8.4.4 Circuitos de conversación con conmutación

Índice

Recomendación Q.293 8.5 Periodos en los que conviene tomar medidas de seguridad

8.6 Procedimiento de paso al enlace de reserva

Capítulo IX - Pruebas y mantenencia

Recomendación Q.295 9.1 Pruebas del conjunto de los circuitos del sistema de señalización N.° 6

9.1.1 Pruebas automáticas del funcionamiento de los circuitos
9.1.2 Indicador de la proporción de errores en unidades de señalización
9.1.3 Características del sistema indicador de la proporción de errores

9.2 Enlace de datos

9.2.1 Precauciones que deben tomarse en la mantenencia
9.2.2 Ajuste y mantenencia de los canales de frecuencias vocales
9.2.2.1 Ajuste
9.2.2.2 Mantenencia
9.2.3 Pruebas del detector de interrupción de la portadora de datos
9.2.4 Pruebas de los módems
9.2.5 Ajuste y mantenencia del canal de datos
9.2.5.1 Ajuste
9.2.5.2 Mantenencia periódica
9.2.6 Equipo de pruebas para datos

Anexo.- Diagrama seudoaleatorio de pruebas

Glosario de términos propios del sistema de señalización N.° 6

Anexo a las especificaciones del sistema de señalización N.° 6 - Diagramas que indican el orden de sucesión de las señales para el establecimiento de una comunicación

Índice

Lista de las figuras

Figura 1. Esquema de principio del sistema de señalización por canal común

Figura 2. Esquema de principio funcional de un terminal del sistema N.° 6

Figura 3. Esquema funcional del tiempo de transferencia de las señales

Figura 4. Formato de la unidad aislada de señalización

Figura 5. Formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple

Figura 6. Formato de un mensaje inicial de dirección con tres unidades de señalización

Figura 7. Formato de la unidad de señalización de acuse de recibo

Figura 8. Formato de la unidad de señalización para la sincronización

Figura 9. Ejemplo de análisis de cifras en un centro internacional de tránsito

Figura 10. Variación admisible del equivalente en función de la frecuencia para el canal de frecuencias vocales

Figura 11. Variación admisible de la distorsión de fase global en función de la frecuencia para el canal de frecuencias vocales

Figura 12. Señal compuesta en línea

Figura 13. Espectro de la potencia de línea

Figura 14. Demoras medias de espera para el modelo de tráfico del Cuadro 4

Lista de cuadros

Cuadro 1. Matriz del código de control de 8 bitios

Cuadro 2. Matriz del código de control de 7 bitios

Índice

Cuadro 3. Matriz del código de control de 6 bitios

Cuadro 4. Modelo de tráfico

Cuadro 5. Proporción de tráfico

Cuadro 6. Objetivos de construcción (T_h y T_c)

Cuadro 7. Ejemplo calculado (T_c)

Cuadro 8. Pasos del registrador de desplazamiento durante la generación del diagrama seudoaleatorio de prueba

PARTE XIV

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 6

INTRODUCCIÓN

Consideraciones generales

El sistema de señalización N.° 6 puede utilizarse para controlar la conmutación de todos los tipos de circuitos internacionales que intervienen en una conexión mundial, incluidos los circuitos con equipo TASI y los circuitos por satélite.

El sistema reúne todas las condiciones definidas por el C.C.I.T.T. en cuanto a las características de servicio para el tráfico telefónico mundial, automático y semiautomático.

Además, con él se tendrá una importante reserva de códigos no utilizados para poder añadir nuevas señales que se necesiten en el futuro. Este remanente de capacidad puede utilizarse para aumentar el número de señales telefónicas o para introducir otras señales, por ejemplo, señales de gestión de red y señales de mantenencia de red.

Estas características del sistema se han obtenido eliminando por completo la señalización por circuitos de conversación e introduciendo el concepto de un enlace de señalización por canal común separado, por el que se transmiten todas las señales correspondientes a una serie de circuitos de conversación. Varios de estos enlaces comunes, interconectados por centros de tránsito y puntos de transferencia de señales, formarán una red coherente de señalización que podrá transferir todas las señales correspondientes a la totalidad de los grupos de circuitos telefónicos, dentro de la zona de la red.

Modos de explotación

El sistema de señalización N.° 6 puede utilizarse según un modo asociado o un modo no asociado de explotación. Con el modo asociado, las señales se transmiten, entre los dos centros N.° 6 que son los puntos finales de un grupo de circuitos de conversación, por un enlace común de señalización que termina en esos mismos centros N.° 6. Con el modo no

asociado, las señales se transmiten por dos o más enlaces comunes de señalización en tándem, asociados a otros grupos de circuitos; las señales se someten a tratamiento y retransmiten en uno o más centros N.° 6 intermedios que actúan únicamente como puntos de transferencia de las señales.

El modo de explotación asociado es adecuado para grupos grandes de circuitos, mientras que el modo no asociado permite aplicar económicamente el sistema de señalización N.° 6 a grupos de sólo pocos circuitos.

Un enlace de señalización se puede explotar según el modo asociado para un grupo de circuitos y según el modo no asociado, para otros grupos de circuitos, ya sea en condiciones normales, ya en condiciones de avería.

Enlace común de señalización

El enlace común de señalización separado puede establecerse por canales internacionales de transmisión normalizados de anchura de banda telefónica, incluidos los canales telefónicos con 3 kHz de separación utilizados en algunos circuitos intercontinentales. La información de señalización se transmite por el modo serie, sección por sección, es decir, que las señales se transmiten de una sección a la siguiente sólo después de su tratamiento.

El flujo de impulsos, que normalmente se transmiten a la velocidad de 2400 bitios por segundo utilizando el método de modulación cuatrivalente, se divide en unidades de señalización de 28 bitios cada una y en bloques de 12 unidades de señalización.

El control de errores, necesario para un enlace común de señalización, se basa en la detección de errores por codificación y en la corrección de errores por retransmisión. La detección de errores se basa en la descodificación de los bitios de control incluidos en cada unidad de señalización, y en la detección de la interrupción de la portadora de datos. Se obtiene así la deseada confiabilidad del sistema. Se utilizan sin retardo los mensajes de señalización exentos de errores, y se prevé la transferencia automática a un enlace de reserva en los casos en que el circuito se interrumpe o la proporción de errores es excesiva.

Mensajes de señalización

Estos mensajes contienen la información necesaria para identificar el circuito telefónico pertinente. Como la identidad del circuito, o sea su etiqueta, requiere una proporción considerable de bitios (11 de los 20 bitios de que se dispone para la información), se prevé la transmisión de mensajes múltiples, que consisten en varias unidades de señalización con una misma etiqueta. En un mensaje constituido por una sola señal unitaria, normalmente se transmitirá una sola cifra o una señal telefónica aislada mientras que en un mensaje múltiple se pueden transmitir varias e incluso todas las cifras.

Tratamiento de las señales

Todas las señales se someten a tratamiento en cada centro de tránsito o punto de transferencia de las señales por el cual pasan.

El tratamiento de los mensajes en un punto de transferencia es mínimo y comprende la traducción de la etiqueta, en caso necesario, y la transmisión de los mensajes en el orden adecuado de prioridad. Además del tratamiento necesario en un punto de transferencia, en los centros de tránsito se examina suficiente información para poder efectuar la adecuada conmutación.

Equipo de señalización

Como la nueva técnica se basa en el empleo de un enlace de señalización común separado, en la utilización de un modo de transmisión del tipo transmisión de datos y en el tratamiento centralizado de la información de señalización, el sistema de señalización N.° 6 se utilizará en general entre centrales con control por programa almacenado.

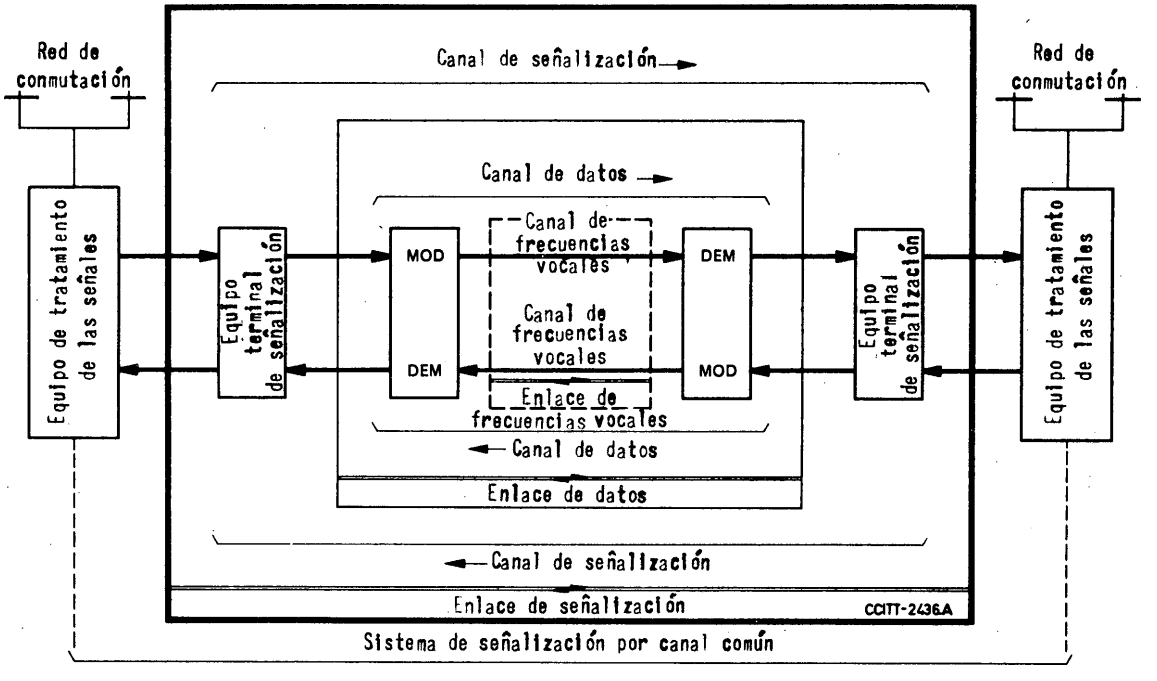


Figura 1.- Esquema de principio del sistema de señalización por canal común

Esquemas funcionales de principio

Canal de frecuencias vocales:

Trayecto de transmisión unidireccional de frecuencias vocales entre la salida de un modulador de datos y la entrada de un demodulador de datos, compuesto por uno o más canales de portadora de frecuencias vocales.

Enlace de frecuencias vocales:

Trayecto de transmisión bidireccional de frecuencias vocales entre dos módems de datos, compuesto por un canal de frecuencias vocales en cada dirección.

Canal de datos:

Trayecto de transmisión unidireccional de datos entre dos puntos, compuesto por un modulador, un canal de frecuencias vocales y un demodulador.

Enlace de datos:

Trayecto de transmisión bidireccional para transmisión de datos entre dos puntos, compuesto por un canal de datos en cada dirección.

Canal de señalización:

Trayecto unidireccional de señalización entre el equipo de tramitación de la información de un centro de conmutación y el equipo de tramitación de la información de otro centro de conmutación.

Enlace de señalización:

Trayecto de señalización bidireccional entre dos equipos de tramitación de la información, compuesto por un canal de señalización en cada dirección.

CAPÍTULO I

Descripción funcional del sistema de señalización

RECOMENDACIÓN Q.251

1.1 ESQUEMAS FUNCIONALES DE PRINCIPIO

1.1.1 Consideraciones generales

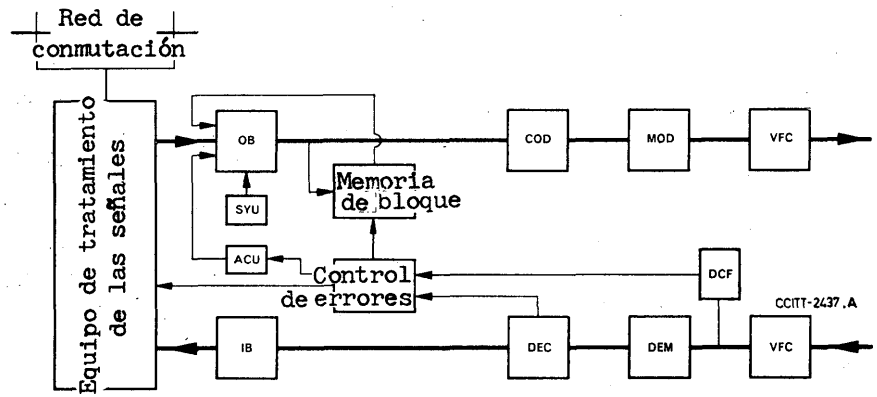
Como la señalización por un canal común, utilizada en combinación con centrales que disponen de control por programa almacenado, ofrece mucha libertad para la distribución de las funciones de señalización entre el equipo de tratamiento y el equipo periférico, y como esa señalización por canal común no está limitada a las centrales del tipo arriba indicado, no es posible especificar equipos interfaces bien definidos.

En las figuras 1 y 2 se muestran las principales funciones de transferencia de las señales. No hay que considerar los bloques de la figura 2 como representativos de la disposición de equipo.

1.1.2 Enlace común de señalización

Cada canal de señalización del sistema (representado en la figura 1) funciona sincrónicamente; es decir, que hay un flujo continuo de datos en ambas direcciones. Este flujo de datos se divide en unidades de señalización de 28 bitios cada una, de los cuales los ocho últimos son de control, y estas unidades de señalización se agrupan en bloques de 12. La doceava y última unidad de señalización de cada bloque es una unidad de señalización de acuse de recibo cuyo código indica el número del bloque que se transmite, el número del bloque de que se acusa recibo y si se han recibido o no con errores no detectados, cada una de las 11 unidades restantes de señalización de este bloque.

En explotación normal, las once primeras unidades de señalización de un bloque sirven para encaminar señales telefónicas, de gestión o de sincronización. Las unidades de señalización de sincronización, que sólo se transmiten en ausencia de otro tráfico de señalización, se codifican para indicar el número de la posición que ocupan en el bloque, a fin de facilitar la localización de la unidad de señalización de acuse de recibo. Su formato permite obtener un elevado número de transiciones de pares de bitios para facilitar la consecución y el mantenimiento del sincronismo.



OB - Memoria intermedia de salida
IB - Memoria intermedia de entrada
SYU - Generador de unidades de señalización para la sincronización
ACU - Generador de unidades de señalización de acuse de recibo
DEC - Descodificador
COD - Codificador
MOD - Modulador de datos
DEM - Demodulador de datos
DCF - Detector de interrupción de la portadora de datos
VFC - Canal de frecuencias vocales

Figura 2.- Esquema funcional de principio de un terminal del sistema N.° 6

Durante las fases de sincronización del sistema, sólo se transmiten unidades de señalización de sincronización y de acuse de recibo hasta que, en ambos extremos del sistema, se ha logrado el sincronismo de los bitios, de las unidades de señalización y de los bloques.

1.1.3 Terminal transmisor

La transmisión de una señal del sistema N.° 6 comienza en el equipo de tratamiento de las señales como se muestra en la figura 2. Las señales correspondientes a la información que ha de transmitirse se ajustan al formato especificado y se envían en paralelo a la memoria intermedia de salida. Estas señales, que pueden ser mensajes simples o mensajes múltiples, se registran en la memoria de acuerdo con su nivel de prioridad. La memoria intermedia de salida envía al codificador, en serie y en el intervalo de tiempo disponible más próximo, la señal de mayor prioridad en espera de transmisión. En el codificador, cada unidad de señalización es codificada por la adición de bitios de control, conforme al polinomio de comprobación. La señal se modula después y se envía al canal de salida de frecuencias vocales para su transmisión al equipo receptor distante.

1.1.4 Terminal receptor

La función receptora, que se indica en la figura 2, comienza con la aceptación de señales en serie, moduladas, procedentes del canal de frecuencias vocales. Después de demoduladas, las señales pasan al descodificador, en donde, mediante los bitios de control asociados, cada unidad de señalización se comprueba para ver si contiene errores. Las unidades de señalización recibidas con errores se eliminan. Las unidades de señalización con información telefónica o de gestión, exentas de errores, se transfieren, después de suprimir los bitios de control, a la memoria intermedia de entrada. Esta memoria envía las unidades de señalización en paralelo al equipo de tratamiento, que las analiza y efectúa las operaciones apropiadas.

1.1.5 Control de errores

La protección contra los errores se basa en la detección de errores por codificación redundante y en la corrección por retransmisión de los mensajes en que han detectado errores. Este procedimiento exige almacenar, en la emisión, cada mensaje de señalización transmitido hasta que se acuse recibo de su recepción correcta. En el caso de mensajes múltiples, hay que almacenar cada unidad de señalizacuón del mensaje hasta que se indique que todas ellas se han recibido correctamente. Cuando se recibe una unidad de señalización de acuse de recibo, se analiza en la casilla control de errores (véase la figura 2). Si un bitio de acuse de recibo indica que una unidad de señalización se ha recibido con errores, comienza

el proceso de retransmisión. No se tienen en cuenta las peticiones de retransmisión de unidades de señalización para la sincronización. Si una unidad de señalización de un mensaje múltiple contiene errores, se retransmite el mensaje entero en su orden inicial.

El detector de interrupción de la portadora de datos es un complemento del descodificador para las ráfagas largas de errores. Cuando es excitado por una interrupción de la portadora de datos, envía una indicación al control de errores que se muestra en la figura 2. Toda indicación de error del descodificador o del detector de interrupción de la portadora de datos, va asociada a la posición de la unidad o unidades de señalización erróneas en el bloque. Esta información la utiliza el generador de unidades de señalización de acuse de recibo para controlar la posición de los bitios de acuse de recibo.

Como se muestra en la figura 2, también se puede indicar al equipo de tratamiento de las señales todo error detectado en una unidad de señalización. Esta información puede utilizarse para suprimir en la memoria cualquier unidad de señalización de un mensaje múltiple recibido, asociada a la que que contiene el error, ya que se transmitirá el mensaje entero.

RECOMENDACIÓN Q.252

1.2 DEFINICIONES RELATIVAS AL TIEMPO DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES

1.2.1 Puntos funcionales de referencia

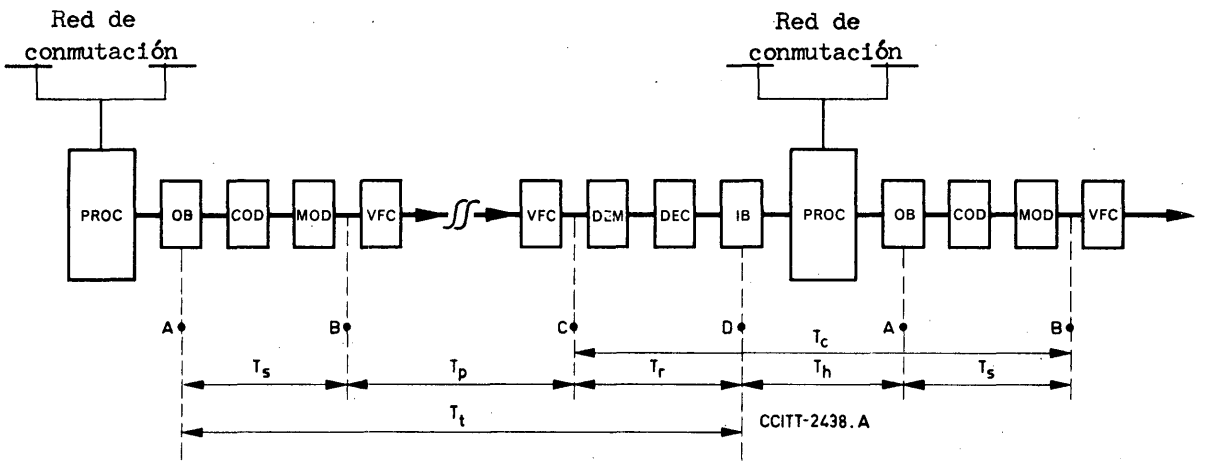
Los principales puntos funcionales de referencia, como se indica en la figura 3, son los puntos A, B, C y D, que se definen a continuación:

Punto A.- En un centro de conmutación, punto en que la señal (unidad de señalización), antes de ser codificada (adición de bitios de control), se transmite en paralelo desde el equipo de tratamiento de las señales a una memoria intermedia de salida.

Punto B.- Punto en que la unidad de señalización modulada (con sus bitios de control) se transmite en serie al canal de frecuencias vocales de salida.

Punto C.- Punto en que la unidad de señalización modulada (con sus bitios de control) se transmite en serie al demodulador de datos.

Punto D.- En un centro de conmutación, punto en que la unidad de señalización, después de descodificada (supresión de los bitios de control) se transmite en paralelo desde una memoria intermedia de entrada al equipo de tratamiento de señales.



VFC - Canal de frecuencias vocales
MOD - Modulador de datos
DEM - Demodulador de datos
COD - Codificador
DEC - Descodificador
PROC - Equipo de tratamiento de las señales
OB - Memoria intermedia de salida
IB - Memoria intermedia de entrada

T_c - Tiempo de transferencia en una central
T_h - Tiempo de tratamiento de las señales
T_p - Tiempo de propagación por el canal de frecuencias vocales
T_r - Tiempo de transferencia en la recepción
T_s - Tiempo de transferencia en la transmisión
T_t - Tiempo total de transferencia de las señales

Figura 3.- Esquema funcional del tiempo de transferencia de las señales

Los puntos funcionales de referencia B y C son los puntos típicos que definen el canal de frecuencias vocales utilizado como canal común de señalización.

1.2.2 Componentes del tiempo de transferencia de las señales

Los distintos componentes del tiempo de transferencia de las señales entre dos centros de conmutación son:

T_c = Tiempo de transferencia en una central

T_e = Tiempo de transmisión de una unidad de señalización (comprendido en T_s)

T_h = Tiempo de tratamiento

T_p = Tiempo de propagación por el canal de frecuencias vocales

T_q = Demora de espera en la memoria intermedia de salida (comprendida en T_s)

T_r = Tiempo de transferencia del receptor

T_s = Tiempo de transferencia del transmisor

T_t = Tiempo total de transferencia de las señales

T_h es el tiempo que transcurre entre el momento en que la señal puede ser aceptada por el equipo de tratamiento y el momento en que la señal entra en paralelo en la memoria intermedia de salida y queda disponible para su transmisión.

T_r es el tiempo que transcurre entre el momento en que el último bitio de la unidad de señalización sale del canal de frecuencias vocales y el momento en que la señal en paralelo se encuentra en la memoria intermedia de entrada y queda disponible para su aceptación por el equipo de tratamiento. Así, pues, T_r comprende las siguientes operaciones: demodulación, descodificación (detección de errores) y conversión de serie a paralelo.

T_s es el tiempo comprendido entre el momento en que la señal, en forma paralela, entra en la memoria intermedia de salida, y el momento en que el último bitio de la unidad de señalización pasa al canal de frecuencias vocales. T_s comprende, pues, los tiempos y operaciones siguientes: tiempo de emisión de la unidad o unidades de señalización (mensaje simple o múltiple), demora de espera en la memoria intermedia de salida, conversión de paralelo a serie, descodificación (adición de bitios de control) y modulación.

Modos de explotación asociado y no asociado

Las definiciones anteriores de los tiempos de transferencia de las señales dan las siguientes relaciones:

$$T_c = T_r + T_h + T_s$$

$$T_t = T_s + T_p + T_r$$

Cuando se detecta un error, tiene lugar una retransmisión y dejan de ser válidas estas relaciones. En tal caso, hay que tener en cuenta el tiempo que se invierte en la retransmisión de una señal y la demora de espera suplementaria.

RECOMENDACIÓN Q.253

1.3 ASOCIACIÓN ENTRE REDES DE SEÑALIZACIÓN Y DE CONVERSACIÓN

1.3.1 Definiciones

Las señales correspondientes a un determinado grupo de circuitos de conversación entre dos centros N.° 6 se pueden transferir de la siguiente forma:

1.3.1.1 Modo de explotación asociado

En este modo de explotación, las señales se transfieren entre dos centros N.° 6 por un enlace común de señalización que termina en los mismos centros N.° 6 que el grupo de circuitos de conversación a los que se ha asignado ese enlace.

1.3.1.2 Modo de explotación no asociado

En este modo de explotación, las señales se transfieren entre los dos centros N.° 6 por dos o más enlaces comunes de señalización en tándem; las señales se someten a tratamiento y se transmiten hacia adelante en uno o más puntos intermedios de transferencia de señales (véase el punto 1.3.3). Según esta definición, puede haber toda una gama de modos de explotación no asociados, con distintos grados de rigidez en la elección del trayecto utilizado por las señales correspondientes al circuito telefónico. Puede decirse que a uno y otro extremo de esa gama se encuentra un modo enteramente disociado y un modo cuasi-asociado.

a) Modo de explotación enteramente disociado

Este modo es el caso extremo del modo no asociado. Presupone la existencia de una red de enlaces comunes de señalización y de puntos de

transferencia de las señales, que pueden tener sus proios principios de encaminamiento.

Las señales se transfieren entre los dos centros N.° 6 por cualquier trayecto disponible de la red de señalización, de conformidad con las reglas de encaminamiento de esa red.

b) Modo de explotación cuasi-asociado

Este modo es la forma limitada del modo no asociado. Los enlaces comunes de señalización que han de utilizarse funcionan todos según el modo asociado con un grupo de circuitos.

Las señales se transfieren entre los dos centros N.° 6 por dos o más enlaces comunes de señalización en tándem, pero únicamente en ciertos trayectos fijados de antemano y a través de determinados puntos de transferencia de las señales.

1.3.2 Métodos de asociación que permite el sistema N.° 6

El sistema de señalización N.° 6 está ideado para que permita los modos de explotación asociado y cuasi-asociado definidos en los puntos 1.3.1.1 y 1.3.1.2 b).

En lo que respecta a las estructuras cuasi-asociadas, hay que mantener lo más bajo posible el número de puntos de transferencia de las señales en el trayecto de señalización entre los dos centros N.° 6 de un grupo de circuitos de conversación. Normalmente, debiera bastar un solo punto de transferencia de las señales. No obstante, puede haber grupos de circuitos sin enlace común de señalización que necesiten más de un punto de transferencia para cursar el tráfico de señalización.

Se señala que la adición de un punto de transferencia de señales implica una demora debida al tratamiento en ese punto y un tiempo adicional de transferencia de las señales. Utilizar un número excesivo de puntos de transferencia reduce las ventajas de la gran velocidad de señalización del sistema N.° 6.

Nota.- Conviene señalar que cuando un grupo de circuitos de conversación tiene asociado un enlace de señalización, las necesidades de confiabilidad se pueden satisfacer de forma económica utilizando la explotación cuasi-asociada, en caso de avería del enlace de señalización asociado.

1.3.3 Punto de transferencia de las señales

1.3.3.1 Definición

Un punto de transferencia de señales es un centro relevador que efectúa el tratamiento y la transmisión hacia adelante de las señales telefónicas de un enlace de señalización a otro enlace de señalización, en el caso del modo de explotación no asociado que se define en el punto 1.3.1.2

Nota.- Según esta definición, un punto de transferencia no necesita estar conectado o relacionado con un centro de conmutación.

No obstante, en el caso de un modo de explotación cuasi-asociado, como se define en el punto 1.3.1.2 b), es evidente que un punto de transferencia puede coincidir con el centro N.° 6 en el que terminan los enlaces de señalización de datos, y que el equipo puede incorporarse al equipo de señalización de ese centro.

1.3.3.2 Funciones de un punto de transferencia de las señales

El equipo de un punto de transferencia tiene que analizar la etiqueta y la información de todo mensaje de señalización telefónica que se reciba, a fin de ofrecer el mensaje por el adecuado canal de señalización de salida, teniendo en cuenta su prioridad, dado el caso.

Para ello puede ser necesario modificar la etiqueta del mensaje recibido, según ciertas normas previamente determinadas. No obstante, la información de señalización telefónica contenida en el mensaje nunca será modificada por el equipo de un punto de transferencia de las señales.

Nota.- Esto último y el hecho de que el análisis del mensaje recibido nunca se acompañará de una conmutación de circuitos telefónicos, establece una distinción entre un punto de transferencia de señales y un centro de tránsito.

En general, un centro de tránsito tiene por objeto realizar las funciones normales de un centro de tránsito y de un punto de transferencia de las señales.

CAPÍTULO II

DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE LAS SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.254*)

2.1 SEÑALES TELEFÓNICAS

Señales relativas a una comunicación o a un circuito telefónico dados

2.1.1 Señal de dirección

Señal de establecimiento de una comunicación transmitida hacia adelante, que contiene un elemento decimal de información (cifra 1, 2, ... 9 ó 0) del número solicitado.

Para cada comunicación se envía una serie de señales de dirección. Se transmite una señal de dirección en forma binaria codificada de cuatro bitios. La onceava y la doceava combinaciones de este código se denominan código 11 y código 12, y se consideran señales de dirección; se utilizan en comunicaciones semiautomáticas para obtener acceso a una operadora de llegada y de tráfico diferido, respectivamente.

2.1.2 Indicador terminal o de tránsito

Información transmitida hacia adelante, que permite al centro internacional receptor distinguir entre las llamadas de tráfico terminal y las de tránsito:

- terminal, indica que la información de dirección no contiene el distintivo de país;

- tránsito, indica que la información de dirección contiene el distintivo de país.

2.1.3 Indicador de la naturaleza del circuito

Información transmitida hacia adelante sobre la naturaleza del circuito o circuitos utilizados en la comunicación:

- circuito por satélite, o
- circuito sin intervención de satélite.

---

*) Se han reservado varios números de sección para futuro empleo.

Un centro internacional que reciba esta información la utilizará (en combinación con la parte apropiada de la información de dirección) para determinar la naturaleza del circuito de salida que hay que elegir.

2.1.4 Indicador de supresor de eco

Información transmitida hacia adelante que indica si se ha insertado o no un semisupresor de eco.

2.1.5 Indicador de la categoría del solicitante

Información transmitida hacia adelante sobre la categoría del solicitante y, en el caso de comunicaciones semiautomáticas, sobre el idioma de servicio en que han de hablar las operadoras de tráfico de llegada, de tráfico diferido y auxiliares.

Se prevén las siguientes categorías:

- operadora,

- abonado solicitante ordinario,

- abonado solicitante con prioridad,

- transmisión de datos,

- comunicación de prueba.

2.1.6 Señal de fin de numeración (ST)

Señal transmitida hacia adelante para indicar que no sigue ninguna otra señal de dirección.

2.1.11 Señal de confusión

Señal que un centro internacional transmite hacia atrás para indicar al centro precedente que la información de señalización hacia adelante, recibida de éste, no le permite intervenir.

2.1.12 Señal de congestión en el equipo de conmutación

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a congestión del equipo de conmutación internacional.

2.1.13 Señal de congestión en el grupo de circuitos

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a congestión en un grupo de circuitos internacionales.

2.1.14 Señal de congestión de la red nacional

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a congestión en la red nacional de destino (con exclusión de la condición de ocupado de la línea del abonado solicitado).

2.1.15 Señal de dirección incompleta

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el número de señales de dirección recibido es insuficiente para establecer la comunicación. Esta condición se puede determinar en el centro internacional de destino (o en la red nacional de destino):

- inmediatamente después de recibirse una señal ST, o

- en el periodo de espera después de recibirse la última cifra.

2.1.16 Señal de dirección completa

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la comunicación hacia el abonado solicitado. Esta señal se genera en el centro internacional de destino (o en la red nacional de destino).

2.1.17 Señal de número nacional vacante

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se utiliza el número nacional recibido (es decir que corresponde a un nivel de reserva, a un distintivo de reserva, a un número de abonado no asignado).

2.1.18 Señal de llamada (eléctrica), tasación*)

Señal transmitida hacia atrás para indicar que está libre la línea del abonado solicitado y que al responder éste debe tasarse la comunicación.

2.1.19 Señal de llamada (eléctrica), sin tasación*)

Señal transmitida hacia atrás para indicar que está libre la línea del abonado solicitado y que no hay que tasar la comunicación. Esta señal se utiliza para las comunicaciones con determinados puntos de destino solamente.

2.1.20 Señal de aparato de pago previo

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el número solicitado corresponde a un aparato de pago previo.

---

*) Se prevén dos señales de llamada eléctricas para el interfuncionamiento con el sistema de señalización N.° 5 bis.

2.1.21 Señal de abonado ocupado (eléctrica)

Señal transmitida hacia atrás para indicar que está ocupada la línea o líneas de conexión entre el abonado solicitado y la central. Esta señal de abonado ocupado se transmitirá también en caso de completa incertidumbre sobre el punto en que existe la condición de ocupado o de congestión y cuando no se pueda distinguir la condición de abonado ocupado de la de congestión en la red nacional (véase también el punto 2.1.14).

2.1.22 Señal de línea fuera de servicio

Señal transmitida hacia atrás para indicar que la línea del abonado solicitado está fuera de servicio o en avería.

2.1.31 Señal de intervención

En las comunicaciones semiautomáticas, señal transmitida hacia adelante cuando la operadora del centro internacional de origen desea ayuda de una operadora del centro internacional de destino. Esta señal sirve normalmente para provocar la intervención de una operadora auxiliar (véase la Recomendación Q.101), en el caso de una comunicación establecida automáticamente en ese centro. Cuando una operadora del centro internacional de destino (operadora de llegada o de tráfico diferido), establezca la comunicación, la señal debe provocar de preferencia la nueva intervención de ésta.

2.1.32 Señal de respuesta, tasación

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se ha respondido a la llamada y que la comunicación debe tasarse.

En servicio semiautomático esta señal tiene por efecto hacer funcionar la supervisión.

En explotación automática, se utiliza esta señal para provocar:

- el comienzo de la tasación del abonado solicitante (Recomendación Q.28), y

- el comienzo de la medida de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales (Recomendación Q.50).

2.1.33 Señal de respuesta, sin tasación

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se ha respondido a la llamada, pero que no debe tasarse la comunicación. Se utiliza para las comunicaciones con determinados puntos de destino únicamente.

En servicio semiautomático,esta señal tiene por efecto hacer funcionar la supervisión. En explotación automática, la recepción de esta señal no provoca el comienzo de la tasación del abonado solicitante, pero puede utilizarse o no para dar comienzo a la medida de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales.

2.1.34 Señal de colgar

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el abonado solicitado ha colgado.

En servicio semiautomático, esta señal pone en funcionamiento la supervisión. En explotación automática, convendrá tomar disposiciones de conformidad con la Recomendación Q.118, punto 3.3.2.

2.1.35 Señal de repetición de respuesta

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el abonado solicitado, después de colgar el receptor, vuelve a descolgarlo o reproduce de alguna otra forma la condición de respuesta.

En explotación semiautomática, esta señal pone en funcionamiento la supervisión. En explotación automática, la recepción de esta señal suprime la espera de 1 - 2 minutos antes de la liberación (Recomendación Q.118).

2.1.36 Señal de fin

Señal transmitida hacia adelante al final de una comunicación cuando cuelga el abonado solicitante.

2.1.37 Señal de liberación de protección

Señal transmitida hacia atrás en respuesta a la señal de fin cuando el circuito de conversación vuelve a quedar libre.

2.1.41 Señal de bloqueo

Señal transmitida hacia la central del otro extremo de un circuito que provoca la condición de ocupado de ese circuito para las subsiguientes llamadas de salida de esa central.

2.1.42 Señal de desbloqueo

Señal transmitida hacia la central del otro extremo de un circuito para anular en esa central la condición de ocupado del circuito provocada por una señal de bloqueo transmitida anteriormente.

Señales de control del sistema de señalización

2.1.43 Señal de prueba positiva de continuidad

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el resultado de la prueba de continuidad del circuito o circuitos de conversación es satisfactorio.

2.1.44 Señal de prueba negativa de continuidad

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el resultado de la prueba de continuidad del circuito o circuitos de conversación no es satisfactorio.

2.1.45 Señal de continuidad

Señal transmitida hacia adelante, en comprobación sección por sección, para indicar que el resultado de la prueba de continuidad del circuito o circuitos de conversación precedentes es satisfactorio.

RECOMENDACIÓN Q.255

2.2 SEÑALES DE CONTROL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

Señales utilizadas para el buen funcionamiento del sistema de señalización, en el enlace común de señalización (véase también la Recomendación Q.258).

2.2.1 Indicador de acuse de recibo

Información transmitida para indicar si se ha detectado o no un error en una unidad de señalización recibida.

2.2.2 Señal de sincronización

Señal transmitida para establecer y mantener la sincronización entre los dos extremos de un canal de señalización.

2.2.3 Señal de paso al enlace de reserva

Señal transmitida para indicar que es necesario pasar al siguiente enlace de señalización de reserva designado.

2.2.4 Señal de retorno al enlace normal

Señal transmitida para indicar que se desea volver al enlace original de señalización.

RECOMENDACIÓN Q.256

2.3 SEÑALES DE GESTIÓN

Señales relativas a la gestión de la red de circuitos telefónicos.

Estas señales todavía no han sido definidas; sólo se distinguen las dos siguientes categorías de señales.

2.3.1 Señales de gestión de red

Información relativa a las condiciones de grupos de circuitos o de equipo, que se transmite de un punto a otro o a varios puntos de la red. Esta información no comprende la relativa a las comunicaciones ni a los circuitos de conversación individuales

En el periodo 1969-1972, el C.C.I.T.T. estudiará la naturaleza y la utilización de las señales de gestión de red (Cuestión 2/XIII)

2.3.2 Señales de mantenencia de red

Señales de gestión de red utilizadas con fines de mantenencia.

En el periodo 1969-1972, el C.C.I.T.T. estudiará la naturaleza y la utilización de estas señales de mantenencia de red (Cuestiones 3/XIII y 4/XIII).

CAPÍTULO III

FORMATO Y CÓDIGOS DE LAS UNIDADES DE SENALIZACIÓN

RECOMENDACIÓN Q.257

3.1 Señales telefónicas

Las señales telefónicas se transmiten mediante mensajes simples o mensajes múltiples.

Un mensaje simple contiene una unidad de señalización (SU); un mensaje múltiple contiene 2, 3, 4 ó 5 unidades de señalización en tándem.

El mensaje múltiple tiene principalmente por objeto transmitir, en forma eficaz, cierto número de señales de dirección para la misma llamada. No obstante, se ha previsto que en el primer mensaje de señalización de una llamada, es decir, el mensaje inicial de dirección (IAM), se combinen las señales de dirección con otra información de encaminamiento para la misma llamada. Los mensajes subsiguientes de dirección (SAM), que pueden ser simples o múltiples, llevan únicamente señales de dirección.

La unidad de señalización de un mensaje simple que lleva una señal telefónica se llama unidad aislada de señalización (LSU). La primera unidad de señalización de un mensaje de dirección múltiple se denomina unidad inicial de señalización (ISU); las otras unidades de señalización de ese mensaje se llaman unidades subsiguientes de señalización (SSU).

3.1.1 Formato de las unidades de señalización

En las siguientes representaciones del formato de las unidades de señalización se observa que el bitio N.° 1 es el que se transmite primero, y los demás le siguen por el orden indicado (véase sin embargo, el orden de sucesión de los bitios de control indicado en el cuadro de la Recomendación Q.277). El primer bitio de cada cuerpo es el más significativo.

Formato de las unidades de señalización

3.1.1.1 Formato de unidad aislada de señalización

En la figura 4 se representa el formato de una unidad aislada de señalización.

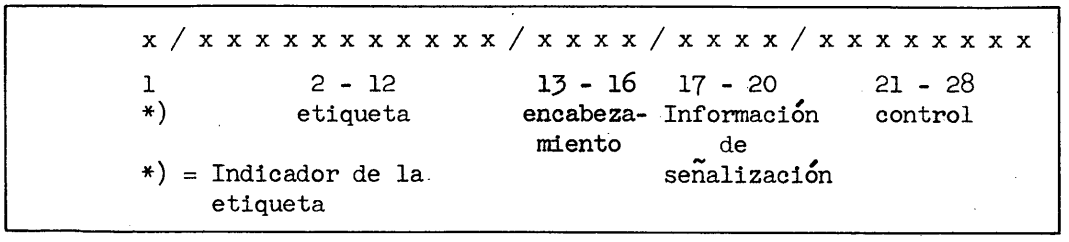


Figura 4: Formato de una unidad aislada de señalización

Para indicar si una unidad de señalización lleva o no etiqueta para la identificación del circuito de conversación (o con otros fines), cada unidad de señalización telefónica comienza con un sector indicador de etiqueta de un bitio. El sector de encabezamiento proporciona los medios de dividir todas las señales telefónicas en grupos y de numerar los mensajes de dirección para el establecimiento de una comunicación.

3.1.1.2 Formato de la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple

El formato de la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple es igual al de un mensaje simple (véase la figura 4). La diferencia entre una unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple y una unidad aislada de señalización está determinada por un código reservado en el sector de información de señalización, como se indica en el punto 3.1.3.2. (No obstante, véase también la nota 2 del punto 3.1.1.4).

3.1.1.3 Formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple

El formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple se representa en la figura 5.

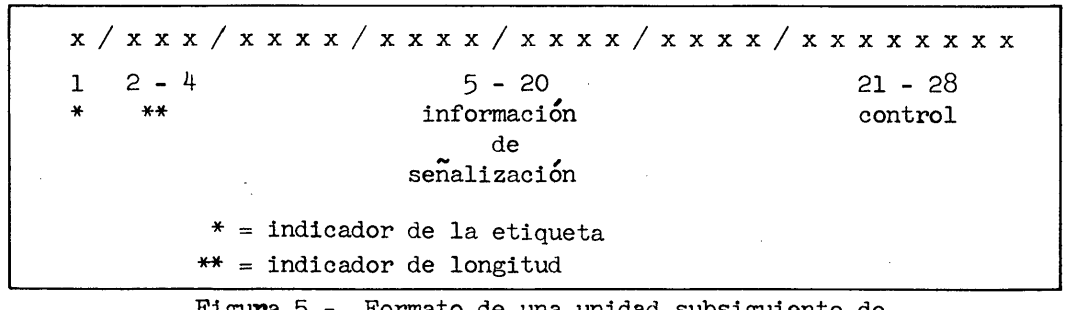


Figura 5.- Formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple

Formato de las unidades de señalización

El formato de una unidad subsiguiente de señalización no contiene los sectores de etiqueta y encabezamiento, que se han incluido ya en la unidad inicial de señalización del mensaje múltiple, dado que el mensaje múltiple sólo llevará señales telefónicas correspondientes a la misma llamada (etiqueta del circuito) y al mismo grupo de señales (encabezamiento). Se prevé un sector de 3 bitios para indicar la longitud del mensaje múltiple. El sector de información de señalización tiene, pues, una longitud de 16 bitios, a fin de llevar la mayor información posible de señalización telefónica.

Como el fin principal de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje inicial de dirección, o de un mensaje subsiguiente de dirección, es llevar señales de dirección, se puede considerar que su sector información de señalización se compone de 4 subdivisiones de 4 bitios cada una. Según las disposiciones tomadas, cada subdivisión del sector puede llevar una señal de dirección u otra información de encaminamiento. Las subdivisiones del sector de información de la unidad subsiguiente de señalización se indican mediante barras en la figura 5.

3.1.1.4 Formato de un mensaje inicial de dirección

Un mensaje inicial de dirección, que constituye el primer mensaje de cada llamada, contiene informaciones relativas al encaminamiento. Por ello, el formato del mensaje inicial de dirección difiere algo del formato de un mensaje subsiguiente de dirección múltiple.

La diferencia se limita a la primera unidad subsiguiente de señalización del mensaje inicial de dirección. En esta primera unidad subsiguiente de señalización, los bitios 5 - 12 se reservan para otra información de encaminamiento; la primera señal de dirección se situará, pues, en la tercera subdivisión (bitios 13 - 16) del sector de información de señalización.

El formato de un mensaje inicial de dirección con 3 unidades de señalización se muestra en la figura 6.

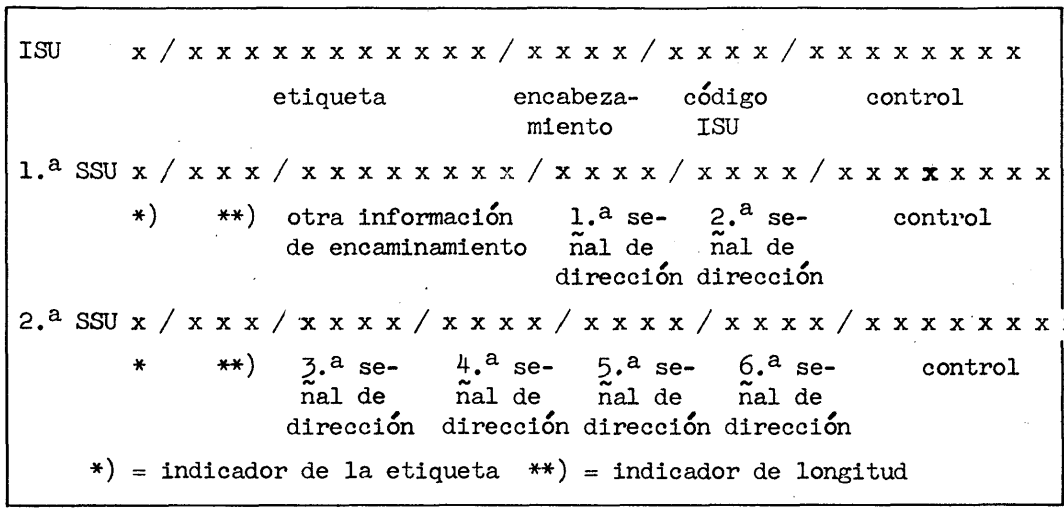


Figura 6: Formato de un mensaje inicial de dirección con tres unidades de señalización

Nota 1: Un mensaje inicial de dirección de longitud máxima (5 unidades de señalización) puede llevar hasta 14 señales de dirección.

Nota 2: En caso de necesitarse en lo futuro la información adicional que haya de incluirse en el mensaje inicial de dirección de una llamada, podrá transmitirse en la unidad inicial de señalización (en lugar del código especial de unidad inicial de señalización que, en este caso, no es estrictamente necesario, ya que esta unidad inicial de señalización puede también identificarse inspeccionando el código de encabezamiento), o en la primera unidad subsiguiente de señalización (en lugar del sector de información que ocupa ahora la primera señal de dirección). Como este último método reduciría en una señal de dirección la capacidad del mensaje inicial de dirección, es preferible el primer método de ampliación.

3.1.2 Códigos para las partes generales de las unidades de señalización

3.1.2.1 Indicador de la etiqueta

El indicador de la etiqueta se codifica como sigue:

0 = no hay etiqueta (como en una unidad subsiguiente de señalización),

1 = etiqueta (como en una unidad aislada de señalización y una unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple).

3.1.2.2 Etiquetas

Se asignará un código binario único para identificar cada circuito de conversación servido por un determinado enlace común de señalización. Los 11 bitios permiten formar 2048 etiquetas.

Los códigos de las etiquetas los asignarán las administraciones interesadas.

De la capacidad de identificación de los circuitos telefónicos hay que excluir un pequeño número de códigos de etiquetas, para poderlos utilizar con otros fines (véanse los puntos 3.2.2.2 y 3.3).

3.1.2.3 Indicador de longitud

La longitud de un mensaje múltiple se indica en cada unidad subsiguiente de señalización del mensaje mediante el siguiente código (el mismo código se usa en cada una de las unidades subsiguientes de señalización de un mensaje múltiple):

0 0 0	una unidad subsiguiente de señalización
0 0 1	dos unidades subsiguientes de señalización
0 1 0	tres unidades subsiguientes de señalización
0 1 1	cuatro unidades subsiguientes de señalización

Nota.- Hasta ahora no ha habido necesidad de mensajes múltiples salvo para la información de dirección; la longitud de estos mensajes está limitada a un máximo de 5 unidades de señalización (es decir, 4 unidades subsiguientes). No obstante, de necesitarse en el futuro utilizar mensajes más largos para información de señal telefónica o para otra información, podrán también utilizarse los códigos indicadores de longitud, 100 y 101. Los códigos que comienzan por la combinación 11, es decir los 110 y 111, no se utilizarán mientras la función de discriminación que ejerce esta combinación se aplique en la forma descrita en el punto 3.2.1.2 de la Recomendación Q.258.

3.1.2.4 Control

El esquema de los bitios de control está determinado por las reglas que rigen el código cíclico de polinomio que se elija (véase la Recomendación Q.277).

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

3.1.3 Códigos para las señales telefónicas

Una señal telefónica se representa normalmente por la combinación de códigos en los sectores de encabezamiento y de información de señalización de una unidad aislada de señalización, es decir, por 4 + 4 = 8 bitios. Cierto número de señales telefónicas, que no exceda nunca de 15 a causa del código reservado para la unidad inicial de señalización, puede tener el mismo código de encabezamiento de 4 bitios, pero entonces serán distintos los códigos de información de 4 bitios.

Alguna información de señal telefónica, y en particular la de encaminamiento incluida en el mensaje inicial de dirección, se codifica con menos de 4 bitios. Este método de asignación de códigos sólo es posible en un mensaje múltiple en que puedan combinarse distintas clases de información de señalización bajo un encabezamiento común incluido en la unidad inicial de señalización de ese mensaje. También se puede codificar con más de 4 bitios alguna información de señalización telefónica de un mensaje múltiple. En estos casos, el único significado de una señal telefónica es el dado por el código de encabezamiento común en la unidad inicial de señalización, por el código de información de señalización en una unidad subsiguiente de señalización y por la posición fija del código de información de señalización en esa unidad subsiguiente.

3.1.3.1 Códigos de encabezamiento

El sector encabezamiento de 4 bitios proporciona 16 códigos diferentes para la discriminación entre varios grupos de señales. De estos 16 códigos, 8 se reservan para que el grupo de información de dirección tenga la necesaria secuencia de numeración de mensajes de dirección, es decir, los códigos 1 0 0 0 (para el mensaje inicial de dirección) y de 1 0 0 1 a 1 1 1 1 (para mensajes subsiguientes de dirección).

Las señales telefónicas que no sean las de información de dirección se dividen en tres grupos con códigos de encabezamiento 0 1 0 0, 0 1 0 1 y 0 1 1 0.

Dos códigos de encabezamiento se reservan para encabezamientos especiales (por ejemplo, con fines nacionales) a saber los códigos 0 0 0 0 y 0 0 0 1.

Los restantes códigos 0 0 1 0, 0 0 1 1 y 0 1 1 1 se reservan para uso internacional.

3.1.3.2 Información de dirección en el mensaje inicial de dirección

El mensaje inicial de dirección tiene el código de encabezamiento 1 0 0 0.

Códigos para las señales telefónicas

El número de señales de dirección en un mensaje inicial de dirección depende de la longitud de este mensaje (véase el formato del mensaje inicial de dirección, en el punto 3.1.1.4, figura 6). Estas señales de dirección están siempre incluidas en las unidades subsiguientes de señalización.

El sector destinado a la información de la señalización de la unidad inicial de señalización del mensaje inicial de dirección se codifica en la forma 0 0 0 0 (véase el punto 3.1.1.2).

Las señales de dirección se codifican como sigue:

0 0 0 0	relleno (ninguna información)
0 0 0 1	cifra 1
0 0 1 0	cifra 2
0 0 1 1	cifra 3
0 1 0 0	cifra 4
0 1 0 1	cifra 5
0 1 1 0	cifra 6
0 1 1 1	cifra 7
1 0 0 0	cifra 8
1 0 0 1	cifra 9
1 0 1 0	cifra 0
1 0 1 1	código 11
1 1 0 0	código 12
1 1 0 1	reserva
1 1 1 0	reserva
1 1 1 1	ST

El código 0 0 0 0 sólo puede utilizarse para completar el sector información de señalización de la última unidad subsiguiente de señalización del mensaje inicial de dirección.

3.1.3.3 Información adicional en el mensaje inicial de dirección

El código de encabezamiento común para todas las señales del mensaje inicial de dirección es 1 0 0 0.

Los bitios 5 - 12 de la primera unidad subsiguiente de señalización del mensaje inicial de dirección pueden utilizarse para otra información que se necesite, en combinación con las señales de dirección, para el establecimiento de la comunicación.

a) Bitio 5: indicador terminal o de tránsito

0 llamada terminal

1 llamada de tránsito

b) Bitio 6: indicador de la naturaleza del circuito

0 ningún circuito por satélite en la comunicación

1 un circuito por satélite en la comunicación

c) Bitio 7: indicador de supresor de eco

0 ningún supresor de eco insertado

1 supresor de eco insertado

d) Bitio 8: reserva

Este bitio se reserva, por ejemplo, para ampliar el código indicador de supresor de eco de la categoría del abonado solicitante. De momento, el código utilizado para este bitio es 0.

e) Bitios 9 - 12: Indicador de la categoría del abonado solicitante

0 0 0 0	reserva
0 0 0 1	operadora de idioma francés
0 0 1 0	operadora de idioma inglés
0 0 1 1	operadora de idioma alemán
0 1 0 0	operadora de idioma ruso
0 1 0 1	operadora de idioma español
0 1 1 0	disponible para que las administraciones elijan un determinado idioma previsto por acuerdo mutuo
0 1 1 1	
1 0 0 0	
1 0 0 1	reserva (véase la Recomendación Q.104)
1 0 1 0	abonado solicitante ordinario
1 0 1 1	abonado solicitante con prioridad
1 1 0 0	transmisión de datos
1 1 0 1	comunicación de prueba
1 1 1 0	reserva
1 1 1 1	reserva

3.1.3.4 Información de dirección en un mensaje subsiguiente de dirección

Un mensaje subsiguiente de dirección, que puede ser un mensaje simple o múltiple, tiene uno de los códigos de encabezamiento 1 0 0 1 a 1 1 1 1, según el número de orden del mensaje subsiguiente de dirección de que se trate. Cuando se transmite mediante una unidad aislada de señalización, la señal de dirección se encuentra en el sector información de señalización (véase el punto 3.1.1.1, figura 4).

Cuando varias señales de dirección se transfieren por medio de un mensaje múltiple subsiguiente, las señales de dirección se encuentran en el sector información de señalización de las unidades subsiguientes de señalización de ese mensaje. Este sector información de la unidad inicial de señalización del mensaje se codifica 0 0 0 0 (véase el punto 3.1.3.2). Las siguientes señales de dirección se pueden transmitir por un mensaje subsiguiente de dirección:

0 0 0 0	relleno (sólo en un mensaje múltiple)
0 0 0 1	cifra 1
0 0 1 0	cifra 2
0 0 1 1	cifra 3
0 1 0 0	cifra 4
0 1 0 1	cifra 5
0 1 1 0	cifra 6
0 1 1 1	cifra 7
1 0 0 0	cifra 8
1 0 0 1	cifra 9
1 0 1 0	cifra 0
1 1 1 1	ST

Los restantes códigos 1 0 1 1, 1 1 0 0, 1 1 0 1 y 1 1 1 0 no se utilizan en los mensajes subsiguientes de dirección.

El código 0 0 0 0 sólo puede utilizarse para completar el sector información de señalización de la última unidad subsiguiente de señalización de un mensaje subsiguiente de dirección múltiple.

3.1.3.5 Otra información de señalización telefónica en una unidad aislada de señalización

a) Señales telefónicas con el código de encabezamiento 0 1 0 0

Los siguientes códigos de señales, asociados al código de encabezamiento 0 1 0 0, se atribuyen a las señales transmitidas hacia adelante:

0 0 0 1 continuidad

0 0 1 0 intervención

0 1 0 0 bloqueo

1 0 0 0 desbloqueo

1 1 1 0 fin

El código 0 0 0 0 se reserva para otros fines (véanse los puntos 3.1.1.2 y 3.1.3.2).

Los restantes 10 códigos son de reserva.

Nota.- La señal de bloqueo se transmitirá también hacia atrás como acuse de recibo para la misma señal transmitida hacia adelante; lo mismo se aplica a la señal de desbloqueo (véase la Recomendación Q.266).

b) Señales telefónicas con el código de encabezamiento 0 1 0 1

Las señales transmitidas hacia atrás, asociadas al código de encabezamiento 0 1 0 1, son las siguientes:

0 0 0 1 prueba positiva de continuidad

0 0 1 0 prueba negativa de continuidad

0 0 1 1 congestión en el equipo de conmutación

0 1 0 0 congestión en el grupo de circuitos

0 1 0 1 congestión en la red nacional

0 1 1 0 dirección incompleta

0 1 1 1 dirección completa

1 0 0 0 llamada (eléctrica), tasación

1 0 0 1 llamada (eléctrica), sin tasación

1 0 1 0 abonado ocupado (eléctrica)

1 0 1 1 número nacional vacante

1 1 0 0 línea fuera de servicio

Códigos para las señales telefónicas

1 1 0 1 aparato de pago previo

1 1 1 0 confusión

El código de señal 0 0 0 0 se reserva para otros fines (véanse los puntos 3.1.1.2 y 3.1.3.2).

El restante código 1 1 1 1 es de reserva.

c) Señales telefónicas con el código de encabezamiento 0 1 1 0

Los siguientes códigos, asignados a señales que se transmiten hacia atrás, están asociados al código de encabezamiento 0 1 1 0:

0 0 0 1 colgar (N.° 1)

0 0 1 0 repetición de respuesta (N.° 1)

0 0 1 1 colgar (N.° 2)

0 1 0 0 repetición de respuesta (N.° 2)

0 1 0 1 colgar (N.° 3)

0 1 1 0 repetición de respuesta (N.° 3)

0 1 1 1 liberación de protección

1 1 0 1 respuesta, tasación (prioridad)

1 1 1 0 respuesta, sin tasación (prioridad)

El código de señal 0 0 0 0 se reserva para otros fines (véanse los puntos 3.1.1.2 y 3.1.3.2).

Los seis códigos restantes son de reserva.

3.1.4 Ejemplos de mensajes de dirección

En el Anexo a la presente Recomendación se exponen ejemplos de mensajes de dirección para ilustrar los formatos y códigos adoptados para los mensajes. Como el sector control de las unidades de señalización no contiene información de señalización telefónica importante, no figura en estos ejemplos.

Anexo

(a la Recomendación Q.257)

Ejemplos de mensajes de dirección

1. Llamada de tránsito de EE.UU. (central internacional: Nueva York) a los Países Bajos (central internacional: Amsterdam) vía Reino Unido (centro de tránsito: Londres).

Hipótesis- - Servicio semiautomático, idioma inglés;

- Los enlaces de señalización Nueva York - Londres y Londres - Amsterdam están asociados a sus respectivos grupos de circuitos de conversación.

- El circuito Nueva York - Londres es un circuito por satélite con supresores de eco; el circuito Londres - Amsterdam es un circuito por cable no provisto de supresores de eco (por acuerdo bilateral entre las administraciones interesadas).

- Número formado: 31 2150 43551

- Explotación "en bloque".

a) Mensaje de dirección Nueva York - Londres

1 / 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 / 1 0 0 0 / 0 0 0 0
0 / 0 1 1 / 1 1 1 0 0 0 1 0 / 0 0 1 1 / 0 0 0 1
0 / 0 1 1 / 0 0 1 0 / 0 0 0 1 / 0 1 0 1 / 1 0 1 0
0 / 0 1 1 / 0 1 0 0 / 0 0 1 1 / 0 1 0 1 / 0 1 0 1
0 / 0 1 1 / 0 0 0 1 / 1 1 1 1 / 0 0 0 0 / 0 0 0 0

b) Mensaje de dirección Londres - Amsterdam

1 / 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 / 1 0 0 0 / 0 0 0 0
0 / 0 1 0 / 0 1 0 0 0 0 1 0 / 0 0 1 0 / 0 0 0 1
0 / 0 1 0 / 0 1 0 1 / 1 0 1 0 / 0 1 0 0 / 0 0 1 1
0 / 0 1 0 / 0 1 0 1 / 0 1 0 1 / 0 0 0 1 / 1 1 1 1

El centro internacional intermedio de Londres hace de centro de tránsito.

2. Llamada directa de los Países Bajos (centro internacional: Amsterdam) a EE.UU. (centro internacional: Nueva York).

Hipótesis: - Servicio automático, abonado de categoría ordinaria.

- El circuito telefónico Amsterdam - Nueva York es un circuito por cable provisto de supresores de eco.

- El grupo de circuitos Amsterdam - Nueva York no tiene asociado ningún enlace de señalización.

Unidad de señalización de acuse de recibo (ACU)

La información de señalización se transmite por los dos enlaces de señalización Amsterdam - Londres y Londres - Nueva York en tándem, lo que representa un modo de explotación quasi asociado.

- Número formado: 1 201 949 5813

- Explotación: "superposición con selección por el abonado".

a) Mensajes de dirección Amsterdam - Londres

1.° 1/001 0000 1001/1000/0000
0/001/0010 1010/0010/1010
0/001/0001/1001/0100/1001
2.° 1/001 0000 1001/1001/0101
3.° 1/001 0000 1001/1010/1000
4.° 1/001 0000 1001/1011/0001
5.° 1/001 0000 1001/1100/0011
6.° 1/001 0000 1001/1101/1111 *)

*) = Señal ST, transmitida si se ha reconocido el final de la dirección.

b) Mensajes de dirección Londres - Nueva York

Se transmiten exactamente los mismos mensajes que en a). Londres hace únicamente de punto de transferencia de las señales. Por acuerdo entre las administraciones interesadas, en este punto de transferencia de las señales no hay necesidad de traducir la etiqueta.

RECOMENDACIÓN Q.258

3.2 Señales de control del sistema de señalización

Las señales de control del sistema de señalización no están relacionadas con la información de señalización telefónica. Se necesitan para el buen funcionamiento del sistema de señalización.

Todas las señales de control especificadas (véase la Recomendación Q.255, punto 2.2) se transmiten como mensajes simples.

3.2.1 Unidad de señalización de acuse de recibo (ACU)

3.2.1.1 Formato de la ACU

En la figura 7 siguiente se muestra el formato de la señal ACU:

x x x / x x x x x x x x x x x / x x x / x x x / x x x x x x x x
1 - 3 | 4 - 14 | 15 - 17 | 18 - 20 | 21 - 28
Esquema invariable | indicadores de acuse de recibo | *) | **) | control
*) = número secuencial del bloque del que se acusa recibo
**) = número secuencial del bloque que se termina con esta ACU

Figura 7: Formato de la unidad de señalización de acuse de recibo

3.2.1.2 Códigos empleados para las partes ACU

a) Esquema invariable

El esquema invariable se codifica 0 1 1. Este código comienza con un cero para diferenciar una ACU que no lleve etiqueta de una unidad aislada de señalización o unidad inicial de señalización (véanse los puntos 3.1.1.1, 3.1.2.1 de la Recomendación Q.257), y continúa con dos "1" para distinguir en lo posible una ACU de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple (puntos 3.1.1.3 y 3.1.2.3 de la Recomendación Q.257).

b) Indicador de acuse de recibo

La ACU contiene once indicadores de acuse de recibo para acusar recibo, sucesivamente, de las once unidades de señalización correspondiente de un bloque recibido. Cada indicador se codificará de la siguiente forma:

0 ningún error detectado

1 error detectado

c) Numeración de los bloques

Tanto el bloque de que se acusa recibo como el bloque terminado con la ACU se indican con números de secuencia cíclica de la serie: 0 0 0, 0 0 1, 0 1 0, 0 1 1, 1 0 0, 1 0 1, 1 1 0, 1 1 1, 0 0 0, ...

3.2.2. Unidad de señalización para la sincronización (SYU)

3.2.2.1 Formato de la señal SYU

El formato de esta señal se muestra en la Figura 8.

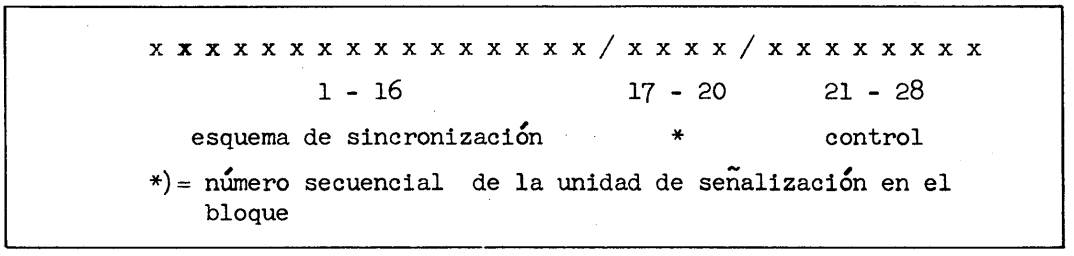


Figura 8: Formato de la unidad de señalización para la sincronización

3.2.2.2 Código para las diversas partes de la SYU

a) Esquema de sincronización

1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1

Este código comienza con un "1", que indica que la SYU tiene una etiqueta que es:

1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0

Esta etiqueta particular debe excluirse de la capacidad reservada para etiquetas de identificación de los circuitos telefónicos (véanse los puntos 3.1.2.1 y 3.1.2.2 de la Recomendación Q.257).

Los cuatro bitios que siguen a esta etiqueta especial, es decir, 0 0 1 1, no representan ningún código de encabezamiento, sino que forman parte del esquema de sincronización.

b) Número secuencial de la unidad de señalización

El número secuencial puede tener cualquiera de los códigos de numeración binaria de 4 bitios 0 0 0 0, 0 0 0 1, 0 0 1 0 hasta 1 0 1 0, inclusive. El número de una unidad de señalización para la sincronización se determina por la posición de esa señal en el bloque de unidades de señalización.

Los restantes códigos de 1 0 1 1 a 1 1 1 1 no han sido asignados.

3.2.3 Unidades de señalización de control del sistema (SCU)

3.2.3.1 Formato de una SCU

El formato de una SCU es exactamente el mismo que el de una LSU para señales telefónicas (véase la Recomendación Q.257, punto 3.1.1.1, figura 4).

3.2.3.2 Códigos para las diversas partes de la SCU

a) Indicador de la etiqueta

Este indicador se codifica 1.

b) Etiqueta

La etiqueta especial, que debe excluirse de la capacidad reservada para las etiquetas de identificación de los circuitos telefónicos (véase el punto 3.1.2.2 de la Recomendación Q.257), se codifica como sigue:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

que es el número binario más alto posible.

c) Encabezamiento

Como para las SCU se utiliza una etiqueta especial, en principio quedan disponibles para su utilización todos los códigos posibles de encabezamiento.

El código 0 0 0 0 se emplea para el grupo de señales de paso al enlace de reserva y retorno al enlace normal.

d) Información de señalización

Sólo se definen dos señales: paso al enlace de reserva y retorno al enlace normal (véanse los puntos 2.2.3 y 2.2.4 de la Recomendación Q.255).

No obstante, puede ser necesario utilizar cierto número de códigos para cada señal a fin de distinguir los distintos enlaces de señalización que terminen en un centro de tránsito o en un punto de transferencia de las señales.

Señales de gestión

Se recomienda emplear, para cada enlace de señalización (normal o de reserva), un par de códigos para las dos señales, de las que una es la inversión binaria de la otra y viceversa, por ejemplo:

0 1 1 0 y 1 0 0 1

Los códigos 0 0 0 0 a 0 1 1 1, inclusive, se reservan para las señales de paso al enlace de reserva; los códigos de 1 1 1 1 a 1 0 0 0, inclusive (tomados en el orden inverso para fines de emparejamiento) se reservan para las señales de retorno al enlace normal.

La elección de los pares de códigos deberán hacerla las propias administraciones interesadas.

RECOMENDACIÓN Q.259

3.3 SEÑALES DE GESTIÓN

Las señales de gestión pueden comprender:

- señales de gestión de red,

- señales de mantenencia de red,

- etc.,

es decir, señales relacionadas con la gestión de la red de circuitos telefónicos.

Estas señales se pueden transmitir en mensajes simples o en mensajes múltiples, o sea mensajes de una o más unidades de señalización, respectivamente. Para distinguir las señales de gestión de las señales telefónicas, se pueden utilizar etiquetas especiales, que se excluyen de la capacidad reservada para las etiquetas de identificación de los circuitos de conversación (véase el punto 3.1.2.2 de la Recomendación Q.257). Estas etiquetas especiales pueden utilizarse para otras subdivisiones de las unidades de señalización, según la naturaleza de la información que ha de transmitirse. Como estas señales no se han definido todavía, es imposible exponer el formato detallado ni la información de código.

CAPÍTULO IV

Procedimientos de señalización*)

RECOMENDACIÓN Q.261

4.1 ESTABLECIMIENTO NORMAL DE UNA COMUNICACIÓN

4.1.1 Mensaje inicial de dirección

El mensaje inicial de dirección, que es el primer mensaje que se transmite para el establecimiento de una comunicación, generalmente comprende toda la información necesaria para que el siguiente centro internacional encamine la comunicación. La señal de toma está implícita en la recepción de este mensaje inicial de dirección. El formato del mensaje inicial de dirección se indica en la Recomendación Q.257.

El mensaje inicial de dirección (IAM) contiene la siguiente información de señalización:

a) indicador terminal o de tránsito,

b) indicador de la naturaleza del circuito,

c) indicador de supresor de eco,

d) categoría del abonado solicitante,

e) señales de dirección.

Como el distintivo de país no se transmite al centro internacional de destino, el indicador terminal o de tránsito se necesita para poder interpretar correctamente las cifras de dirección. Este indicador debe traducirse a la señal adecuada para la transmisión por los sucesivos circuitos que utilizan otros sistemas de señalización.

---

*) Este capítulo contiene también los procedimientos de interfuncionamiento del sistema N.° 6 con otros sistemas de señalización normalizados del C.C.I.T.T.

Mensajes de dirección

El indicador de la naturaleza del circuito proporciona información en cuanto a si en la conexión se ha incluido o no un circuito por satélite de gran altitud, y permite a un centro de tránsito asegurarse de que sólo se incluye un segundo circuito por satélite de gran altitud en circunstancias excepcionales.

El indicador de supresor de eco proporciona información en cuanto a si en un centro internacional precedente se ha incluido o no un semisupresor de eco en la dirección hacia adelante. La recepción de esta señal en un centro terminal significa que en la dirección hacia atrás debe incluirse un semisupresor de eco normalizado. Excepcionalmente se pueden insertar los supresores de eco en un punto que no sea el centro internacional terminal, a base de esta señal.

El empleo de un supresor de eco en un centro internacional de tránsito sólo se puede hacer por acuerdo y en las comunicaciones que se hayan analizado y comprobado que reúnen las necesarias condiciones de transmisión.

El indicador de la categoría del solicitante se utiliza para indicar la clase de abonado que efectúa la llamada, es decir, abonado de categoría ordinaria, operadora o abonado de datos, y puede significar que se necesita un encaminamiento especial. La información sobre el idioma y la discriminación está incluida en la de la categoría del abonado solicitante. Será necesario traducir la cifra de idioma recibida de una operadora en explotación semiautomática, o la cifra de discriminación recibida de una sección precedente, al apropiado código de categoría del abonado solicitante. La información sobre el idioma o la discriminación contenida en el indicador de categoría del abonado solicitante debe traducirse a la cifra apropiada para su transmisión por un circuito de una sección siguiente que utilice el sistema N.° 4 o el sistema N.° 5.

La secuencia de transmisión de la información de dirección será el distintivo de país (que no se transmite a un centro internacional de destino) seguido del número nacional (significativo). Para las comunicaciones destinadas a operadoras de código 11 y de código 12, véase la Recomendación Q.107.

Todas las cifras necesarias para el encaminamiento de la comunicación se transmitirán en el mensaje de dirección inicial. Salvo en el caso de llamadas destinadas a operadoras especiales o a códigos de pruebas, el mensaje deberá contener el máximo de cifras posible, y como mínimo cuatro. Se pueden incluir todas las cifras de la dirección. En un enlace terminal, el mensaje inicial de dirección puede contener una cifra, por ejemplo, el código 11 de acceso a una operadora especial y la ST. Así, el mensaje inicial de dirección puede consistir de sólo dos unidades de señalización (una cifra y la ST) o componerse de hasta cinco unidades de señalización (13 cifras y la ST).

Mensajes de dirección

La selección del circuito nacional puede comenzar normalmente en el centro internacional de destino al recibirse el mensaje inicial de dirección, y por el primer enlace nacional puede procederse a la señalización.

Nota.- En caso de interfuncionamiento con otro sistema de señalización provisto de menos facilidades, será necesario prescindir de algunas señales, por ejemplo, del indicador de la naturaleza del circuito y del indicador de supresor de eco.

Cuando no se reciba ninguna indicación de supresor de eco ni de la naturaleza del circuito de un circuito precedente que utilice un sistema de señalización con menos facilidades, se considerará que se han recibido dichos indicadores con significado negativo, a menos que se tenga seguridad de lo contrario.

4.1.2 Mensajes subsiguientes de dirección

Dado el caso, las restantes cifras de dirección se pueden transmitir individualmente en mensajes simples, o en grupos de mensajes múltiples. Se mejora el rendimiento agrupando el mayor número posible de cifras. No obstante, para evitar que se prolongue la espera después de marcar, en los casos de explotación automática con superposición, puede que convenga transmitir las últimas cifras individualmente. El número de unidades de señalización utilizadas en un mensaje subsiguiente de dirección puede ser de uno a cuatro. Si el circuito de salida de un centro de tránsito utiliza el sistema N.° 5, las cifras que se reciban con superposición deberán agruparse para su transmisión en bloque.

Los mensajes subsiguientes de dirección pueden transmitirse por la red nacional a medida que se reciban. La administración de destino puede optar por retener la última cifra del número nacional hasta que se haya completado la prueba de continuidad del trayecto de transmisión, a fin de eliminar la posibilidad de que el abonado solicitado pueda contestar antes de haberse completado la conmutación en dicho trayecto.

La secuencia de los mensajes de dirección se puede perturbar en el caso de retransmisión de uno o más mensajes a causa de un error. Para impedir la formación de una secuencia incorrecta, el último centro que utiliza el sistema N.° 6 debe examinar el número de secuencia comprendido en cada mensaje de dirección y reordenar las cifras en caso necesario.

4.1.3 Señal de fin de numeración (ST)

La señal ST se transmite siempre en los siguientes casos:

a) llamadas en servicio semiautomático,

b) comunicaciones de prueba, y

c) cuando se la reciba de un circuito precedente.

En explotación automática, esta señal se transmitirá siempre que el centro internacional de origen sepa, por análisis de las cifras, que se ha transmitido la última cifra. Este análisis puede consistir en examinar el distintivo de país y contar el número máximo (o fijo) de cifras del número nacional. En los demás casos, la señal ST no se transmite, y el final de la información de dirección se determina por la recepción de la señal de dirección completa o de dirección incompleta, del centro internacional de destino.

4.1.4 Pruebas de continuidad del circuito de conversación

El procedimiento para las pruebas de continuidad se describe en el Capítulo V. El empleo del bucle de pruebas de continuidad exige la neutralización de los supresores de eco de este bucle. Se supone que todo supresor de eco que se encuentre en centros internacionales de tránsito se neutraliza como se prescribe en la Recomendación Q.115. Durante el periodo de utilización del bucle de pruebas de continuidad o del transceptor (transmisor y receptor del tono de pruebas), cada centro internacional debe neutralizar todos los supresores de eco que se necesiten para el circuito de conversación.

4.1.4.1 Pruebas de un extremo a otro

La señal de prueba positiva (o negativa) de continuidad se transmitirá lo antes posible. Al transmitirse la señal positiva, el transceptor para las pruebas de continuidad se desconectará y se restablecerá el circuito de conversación. También se podrá liberar la última cifra del número nacional, si ha sido retenida. Los centros N.° 6 intermedios transmitirán al precedente la señal de prueba positiva tan pronto como la reciban. Al recibirse la señal de prueba positiva en el centro N.° 6 de origen, se desconectará el bucle de pruebas de continuidad y se conectará el circuito de conversación.

Al transmitirse la señal de prueba negativa, se enviará una señal de fin a la sección subsiguiente que utilice el sistema N.° 4 o el sistema N.° 5, o a la red nacional; se desconectarán el transceptor de pruebas de continuidad y el terminal de salida del circuito, y se suprimirá de la memoria la información de encaminamiento y de dirección.

Al recibirse una señal de prueba negativa en un centro N.° 6 intermedio, éste la transmitirá al centro N.° 6 precedente (si en esa sección se utiliza el sistema N.° 6); el circuito de salida se pondrá fuera de servicio mediante una señal de bloqueo, se desconectará el terminal del circuito de llegada y se suprimirá de la memoria la información de encaminamiento y de dirección. Conviene conservar el registro del trayecto de conversación del centro N.° 6 hasta que se efectúen las comprobaciones pertinentes. Debe probarse el circuito de salida, tan pronto como sea posible, una vez

recibida la señal de acuse de recibo de bloqueo, utilizando el bucle de pruebas de continuidad y el transceptor (y una llamada a un número de prueba) o utilizando el equipo automático de medida de la transmisión. Si se encuentra que la condición del circuito es correcta, éste se devolverá al servicio transmitiendo la señal de desbloqueo. Si la condición es incorrecta, se notificará al personal de mantenencia que se ha producido una avería y que se ha bloqueado el circuito.

Al recibirse la señal de prueba negativa en el centro internacional de origen (o en el primer centro de la sección de la comunicación en que se emplea el sistema N.° 6):

- se desconectará el bucle de pruebas de continuidad,
- se pondrá fuera de servicio el circuito de salida transmitiendo la señal de bloqueo, y
- se intentará establecer la comunicación automáticamente por otro circuito de salida.

El circuito de salida puesto fuera de servicio se comprobará como queda descrito en el caso del centro internacional de tránsito que emplea el sistema N.° 6.

4.1.4.2 Pruebas sección por sección

El centro internacional de origen (o el primer centro de la sección de la comunicación en que se emplea el sistema N.° 6) transmitirá hacia adelante una señal de continuidad tan pronto como pueda, una vez enviado el mensaje inicial de dirección. Los sucesivos centros N.° 6 intermedios transmitirán hacia adelante la señal de continuidad recibida de la sección precedente, después de enviar una señal de prueba positiva, o al mismo tiempo que ésta, al centro N.° 6 precedente.

Cada centro N.° 6 transmitirá la señal de prueba positiva (o negativa) lo antes posible. Al transmitirse esta señal de prueba positiva, se desconectará el transceptor de pruebas de continuidad y se conectará el circuito de conversación. Si se ha suspendido la transmisión de una cifra del número nacional, se la puede enviar tan pronto como se ha transmitido una señal de prueba positiva y recibido una señal de continuidad. Al recibirse la señal de prueba positiva se desconectará el bucle de pruebas de continuidad y se conectará el circuito de conversación.

Al transmitirse la señal de prueba negativa:

- se enviará la señal de fin a las secciones siguientes,
- se desconectará el transceptor de pruebas de continuidad,

- se pondrá fuera de servicio el terminal de salida del circuito en avería, y

- se suprimirá de la memoria la información de dirección y encaminamiento.

Al recibirse la señal de prueba negativa en el centro N.° 6 precedente, se desconectará el bucle de pruebas de continuidad, se pondrá fuera de servicio el circuito de salida enviando la señal de bloqueo y se hará una tentativa para establecer automáticamente la comunicación por otro circuito. Se comunicará al personal de mantenencia que se ha producido una avería y que se ha bloqueado el circuito.

4.1.5 Señal de dirección completa

El centro internacional de destino transmitirá la señal de dirección completa al centro internacional de origen tan pronto como pueda, una vez terminada la señalización de dirección. Al recibir un centro internacional la señal de dirección completa, la transmitirá al centro precedente, si el sistema de señalización del circuito de llegada está equipado para transmitir ésta o una señal equivalente (por ejemplo, señal de número recibido del sistema N.° 4).

El fin de la señalización de dirección se puede determinar:

a) Por la recepción de una señal ST;

b) Por la recepción del número máximo de cifras utilizadas en el plan nacional de numeración;

c) Por el análisis de las primeras cifras del número nacional (significativo) para saber cuántas cifras tiene el número de abonado en la zona de numeración nacional de que se trate, o

d) Por la recepción de una señal de fin de numeración, o "señal de llamada eléctrica" de la red nacional.

Nota.- En el caso de interfuncionamiento del sistema N.° 4 hacia el sistema N.° 6, si no se recibe señal fin de numeración, el centro internacional intermedio esperará una señal de dirección completa de la sección del sistema N.° 6, que se devolverá como señal de número recibido por la sección del sistema N.° 4.

4.1.6 Señal de dirección incompleta

La señal de dirección incompleta se envía siempre que se puede determinar que no se ha recibido el número adecuado de cifras. Esto se puede saber al instante si se recibe la señal ST, si se recibe una señal

de dirección incompleta (u otra equivalente) proveniente de la red nacional o bien, si transcurrido un periodo de 15 a 30 segundos después de recibir la última cifra, no se ha podido determinar de otro modo (véase el punto 4.1.5) que la dirección está completa.

Al recibirse la señal de dirección incompleta, cada centro N.° 6 la enviará cuando sea posible al precedente, liberará la conexión hacia adelante y suprimirá en la memoria la inscripción de la llamada. El centro internacional de origen transmitirá al abonado solicitante el tono o aviso adecuado, en su caso, por la red nacional.

4.1.7 Anulación normal de la información de dirección y encaminamiento

La información de dirección y encaminamiento se puede borrar de la memoria en cada centro N.° 6 al recibirse la señal de dirección completa o la señal de prueba positiva de continuidad, según cuál de ellas se reciba después, o la señal de dirección incompleta. Debe advertirse que la secuencia de estas señales variará con el número de circuitos de la conexión y según que se utilicen pruebas de continuidad sección por sección o de un extremo a otro.

4.1.8 Señales de congestión

En los puntos 2.1.12 a 2.1.14 de la Recomendación Q.254 se definen los tres tipos de señales de congestión. Éstas se pueden transmitir sin esperar a que se complete la secuencia de prueba de continuidad. La recepción en un centro N.° 6 de una señal de congestión, provocará la transmisión de la señal de fin y:

a) una nueva tentativa automática, o

b) la transmisión de la señal, tono o aviso adecuados, al centro internacional precedente o a la red nacional.

Si se recibe una señal de ocupado de una sección internacional subsiguiente que utilice otro sistema de señalización, se codificará como señal de congestión de grupo de circuitos del sistema N.° 6. Toda señal de congestión del sistema N.° 6, es decir, congestión del equipo de conmutación, del grupo de circuitos o de la red nacional, se convertirá en señal de ocupado cuando sea necesaria la transmisión de aquélla por la sección precedente que utilice el sistema N.° 4 o el sistema N.° 5.

Si un centro internacional de destino recibe de una red nacional una señal equivalente a la señal de ocupado, se codificará como señal de congestión de red nacional para transmitirse por la sección que emplea el sistema N.° 6.

Señales de condición del abonado solicitado

4.1.9 Señales de condición de la línea del abonado solicitado

Las siguientes señales solamente se transmitirán si en el centro internacional de destino se recibe la pertinente información de la red nacional:

señal de llamada (eléctrica), tasación,

señal de llamada (eléctrica), sin tasación,

señal de aparato de pago previo*),

señal de abonado ocupado (eléctrica),

señal de línea fuera de servicio,

señal de número nacional vacante.

Estas señales se transmitirán sin esperar a que se complete la prueba de continuidad. Al recibirse:

- una señal de llamada (con o sin tasación),
- la señal de abonado ocupado (eléctrica),
- la señal línea fuera de servicio, o
- la señal número nacional vacante,

el centro internacional de origen transmitirá el tono apropiado hacia el abonado solicitante o la operadora de origen. Cada centro N.° 6, al recibir una señal de abonado ocupado, línea fuera de servicio o número nacional vacante, puede liberar la conexión.

Si una sección internacional subsiguiente o la red nacional de destino no puede transmitir la señal de llamada sin tasación, entonces se enviará la señal de llamada con tasación al recibirse una señal de llamada eléctrica u otra equivalente y se diferirá la transmisión de la señal de respuesta.

Las secciones precedentes que utilicen el sistema N.° 4 o el sistema N.° 5 sólo podrán transmitir la señal de ocupado; las demás condiciones deberán indicarse mediante tonos audibles apropiados, según se acuerde.

4.1.10 Señales de respuesta

Las señales de respuesta con tasación y sin tasación, se transmiten como se reciben de la red nacional o de la sección internacional

*) Si el centro internacional de destino puede determinar, por análisis del número, que el abonado solicitante utiliza un aparato de pago previo, podrá generar esta señal.

siguiente. Se utilizará la señal de respuesta con tasación, a menos que se reciba una señal de respuesta sin tasación de la red nacional o de la sección subsiguiente. La señal de respuesta con tasación se transformará en señal de respuesta para su transmisión por una sección precedente que utilice un sistema de señalización con una sola señal de respuesta. La señal de respuesta sin tasación se suprimirá cuando el sistema de señalización precedente no comprenda señal de respuesta o de llamada sin tasación.

Las señales de respuesta con tasación y de respuesta sin tasación sólo se utilizan como resultado de la primera señal de respuesta del abonado solicitado y son señales prioritarias. Ninguna señal de respuesta debe registrarse en la memoria intermedia de salida hasta haber registrado la señal de prueba positiva.

La recepción de la señal de respuesta o de la señal de prueba positiva en un centro N.° 6 provocará la desconexión del bucle de pruebas de continuidad y la conexión del circuito de conversación. Además, en el centro internacional de origen se suprimirá el tono audible de llamada.

4.1.11 Señal de colgar

La señal de colgar se transmite cuando el abonado solicitado cuelga antes de haberse recibido en el centro internacional de destino una señal de fin. La señal de colgar no debe interrumpir el circuito de conversación en el centro internacional de origen.

4.1.12 Secuencia de las señales repetición de respuesta y de colgar

La sucesión de señales de respuesta y de colgar del abonado solicitado, producida al accionar repetidamente el gancho o pulsador de conmutación, provocará la transmisión de la siguiente secuencia de señales:

Colgar	1
Repetición de respuesta	1
Colgar	2
Repetición de respuesta	2
Colgar	3
Repetición de respuesta	3
Colgar	1
etc.	

Contrariamente a la señal de respuesta, la de repetición de respuesta no tiene prioridad especial. La numeración de la secuencia de las señales de colgar y repetición de respuesta permite que el primer

centro N.° 6 pueda reunir la secuencia en el orden correcto en el caso de que se haya alterado la secuencia primitiva como resultado de la retransmisión de una o más de las señales. No obstante, basta transmitir a la operadora (o a la sección precedente) una secuencia de señales de colgar y repetición de respuesta, y que la condición final del circuito represente la posición final del gancho conmutador del abonado solicitado. Una señal repetición de respuesta se transmite como señal de respuesta por una sección precedente que utilice el sistema N.° 4 o el sistema N.° 5.

4.1.13 Señal de intervención

La señal de intervención se puede transmitir en explotación semiautomática en cualquiera de los dos casos siguientes:

a) Después de que se ha establecido la comunicación con un abonado en servicio automático o después de que la comunicación se ha establecido con intervención de una operadora especial, la operadora de salida desea la intervención de una operadora auxiliar.

b) Después de establecida una comunicación con intervención de una operadora de código 11 o de código 12, la operadora de salida desea una nueva intervención de la operadora de llegada en el centro internacional de destino. La recepción de la señal de intervención en el centro internacional de destino provoca una nueva intervención de la operadora de llegada en las comunicaciones establecidas por intermedio de las posiciones de operadora del centro.

4.1.14 Secuencia de las señales de fin y de liberación de seguridad

La señal de fin es predominante y todos los centros internacionales deben estar en disposición de poder responder en cualquier momento durante la celebración de una conferencia. Hará que todo el equipo asociado retorne a la condición de libre y se borre de la memoria toda la información relativa a la comunicación. Si se transmite, no obstante, mientras un circuito está bloqueado, no provocará el desbloqueo de este circuito (véase el punto 4.6 de la Recomendación Q.266).

La señal de liberación de protección se transmite en respuesta a la señal de fin, pero no hasta que se puede utilizar el circuito para una nueva comunicación (salvo en el caso de un circuito bloqueado).

4.1.15 Diagramas indicativos de la secuencia de las señales

En los diagramas del anexo a las presentes especificaciones se muestra el orden de sucesión normal de las señales utilizadas para el establecimiento de las comunicaciones.

RECOMENDACIÓN Q.262

4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN NUMÉRICA NECESARIA PARA EL ENCAMINAMIENTO

4.2.1 Condiciones necesarias en un centro internacional de tránsito

Para poder determinar en un centro internacional de tránsito el encaminamiento hacia el centro internacional de destino deseado o hacia otro centro de tránsito internacional, es necesario analizar cierto número de cifras*). Por regla general, este análisis concierne al distintivo de país, pero en algunos casos es necesario analizar un número mayor o menor de cifras. Como el mensaje inicial de dirección contendrá los dígitos necesarios para encaminar la llamada (véase el punto 4.1.1 de la Recomendación Q.261), la selección del circuito de salida puede comenzarse tan pronto como se reciba este mensaje.

Se señala que, además de la información numérica, el mensaje inicial de dirección contiene otra información de encaminamiento, por ejemplo, indicador terminal o de tránsito, indicador de la naturaleza del circuito, indicador de la categoría del abonado solicitante, indicador de supresor de eco, parte de la cual debe analizarse como se indica en el punto 4.1.1 de la Recomendación Q.261.

Normalmente, un centro internacional de tránsito tendrá que analizar más información que la del mensaje inicial de dirección. Los mensajes subsiguientes de dirección pueden transmitirse sin analizar al siguiente centro internacional, tan pronto como se determina el circuito de salida.

Si la información de dirección se recibe en bloque en un centro de tránsito, normalmente se transmitirá en bloque, y si se recibe con superposición, se transmitirá también con superposición.

4.2.2 Número máximo de cifras que debe analizarse en un centro internacional de tránsito

a) El número máximo de cifras*) que debe analizarse en un centro internacional de tránsito para determinar el encaminamiento en ese centro es el siguiente:

$$I_1\ N_1\ N_2\ N_3$$

$$I_1\ I_2\ N_1\ N_2$$

$$I_1\ I_2\ I_3\ N_1\ N_2$$

*) Véase la Recomendación Q.11, punto 1.2.

en donde I_1, I_2, I_3 representan las cifras del distintivo de país;

N_1, ..., N_n representan las cifras del número nacional (significativo).

Nota.- En el caso de países con más de un centro internacional de destino, en los que el encaminamiento de una llamada de operadora de código 11 o de código 12 requiere un análisis más completo que el del distintivo de país, N_1 designa la cifra suplementaria característica del centro internacional de destino (véase el Anexo a esta Recomendación, casos 1 b) y 3).

b) En consecuencia, el número de cifras que debe analizarse en un centro internacional de tránsito es de cinco como máximo.

4.2.3 Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en el centro internacional de origen

El número máximo de cifras que debe analizarse en el centro internacional de origen para determinar el encaminamiento es también de cinco, como se indica en el punto 4.2.2 para el centro de tránsito.

4.2.4 Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en el centro internacional de destino

El distintivo de país no se transmitirá por la sección final de la conexión internacional. Por consiguiente, se utilizará la indicación de llamada terminal.

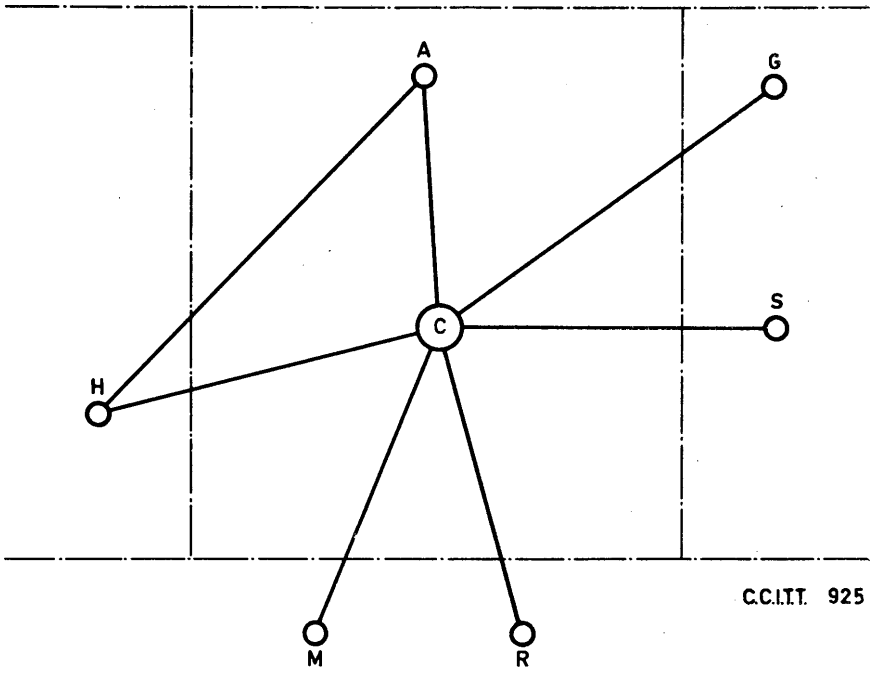
Anexo

(a la Recomendación Q.262)

Ejemplo de análisis de cifras en un centro internacional de tránsito

A continuación se enumeran los casos posibles de análisis de cifras en un centro de tránsito (las letras asignadas a los centros corresponden a la figura, y las asignadas a las cifras son las indicadas en el punto 4.2.2 de la presente Recomendación).

1. Tráfico en tránsito encaminado por C, en un país, hacia los centros M o R de otro país, de acuerdo con la(s) primera(s) cifra(s) del número nacional (significativo).



——·——·—— Límites de países

Figura 9.- Ejemplo de análisis de cifras en un centro internacional de tránsito

a) Comunicaciones automáticas y semiautomáticas con números nacionales normales.

Ejemplo: $\underbrace{I_1\ I_2\ N_1\ N_2}_{\text{Analizados}}\ \ldots\ldots$

b) *) Comunicaciones semiautomáticas destinadas a operadoras de código 11 o de código 12.

---

*) Se reconoce que las características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N_1.

En estas condiciones es necesario que las administraciones interesadas lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen mientras los equipos impongan esta limitación. (Esta observación se aplica también a la Recomendación Q.107.)

Ejemplos: $\underbrace{I_1\ I_2\ N_1\ C_{11}}_{\text{Analizados}}$ o $\underbrace{I_1\ I_2\ N_1\ C_{12}}_{\text{Analizados}}$.

2. Tráfico en tránsito encaminado por C, en un país, hacia dos centros G y S de otro país, encaminándose el tráfico semiautomático hacia S y el automático hacia G, según el indicador de categoría del abonado solicitante.

Ejemplo: $\underbrace{I_1\ I_2}_{\text{Analizados}}$

3. *) Tráfico terminal que llega al centro internacional C de un país y que ha de encaminarse según la cifra suplementaria N_1, hacia operadoras de código 11 o de código 12 de un centro internacional A del mismo país.

Ejemplos: $\underbrace{N_1\ C_{11}}_{\text{Analizados}}$ ST o $\underbrace{N_1\ C_{12}}_{\text{Analizados}}$ X X ST

RECOMENDACIÓN Q.263

4.3 TOMA SIMULTÁNEA EN EXPLOTACIÓN BIDIRECCIONAL

4.3.1 Intervalo de tiempo sin protección

Dado que con el sistema de señalización N.° 6:

a) El tiempo de propagación en los circuitos puede ser relativamente largo;

b) El mensaje inicial de dirección puede componerse de hasta 5 unidades de señalización;

c) Pueden producirse importantes demoras de espera;

d) El modo de explotación no asociado puede añadir un retardo adicional al paso de las comunicaciones a través de las centrales,

---

*) Se reconoce que las características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N_1.

En estas condiciones es necesario que las administraciones interesadas lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N_1 en un determinado centro internacional de origen mientras los equipos impongan esta limitación. (Esta observación se aplica también a la Recomendación Q.107.)

el intervalo de tiempo no protegido durante el cual se pueden producir tomas simultáneas puede ser relativamente largo en algunos casos. El centro debe, pues, detectar las tomas simultáneas y adoptar las medidas especificadas en el punto 4.3.4.

4.3.2 Identificación de una toma simultánea

Un centro identifica una toma simultánea por el hecho de recibir un mensaje inicial de dirección relativo a un circuito para el cual ha transmitido un mensaje inicial de dirección.

4.3.3 Medidas preventivas

La toma simultánea puede minimizarse con el empleo de un orden opuesto de selección en cada centro terminal de un grupo de circuitos bidireccionales. Es necesario utilizar este método de selección en los casos en que el sistema N.° 6 haga uso de un enlace de frecuencias vocales con largo tiempo de propagación.

4.3.4 Medidas que han de tomarse al identificar una toma simultánea

Cada central debe controlar la mitad de un grupo de circuitos bidireccionales. Al identificarse una toma simultánea, la comunicación que tramita el centro director para ese circuito se seguirá estableciendo sin tener en cuenta el mensaje inicial de dirección recibido. La comunicación que tramita el centro no director se eliminará (desconexión del bucle de pruebas de continuidad, liberación de conmutadores, etc., pero sin transmisión de una señal de fin) y se repetirá automáticamente la tentativa por la misma vía o por otra.

RECOMENDACIÓN Q.264

4.4 REPETICIÓN AUTOMÁTICA DE LAS TENTATIVAS

El sistema N.° 6 dispone de la posibilidad de repetición automática de las tentativas definida en la Recomendación Q.12. Comprende señales transmitidas hacia atrás para proporcionar información en qué basarse para decidir si conviene o no efectuar una repetición automática de la tentativa.

Se hará una repetición automática de las tentativas:

- después de una señal de prueba negativa,
- al recibirse una señal de confusión,
- después de identificarse una toma simultánea (en el centro no director), y

- al recibirse una señal de bloqueo después del envío de un mensaje inicial de dirección.

También está prevista la repetición automática de las tentativas al recibirse la señal de congestión de grupo de circuitos o de equipo de conmutación, y puede utilizarse en los casos especificados.

RECOMENDACIÓN Q.265

4.5 VELOCIDAD DE CONMUTACIÓN Y DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES EN LOS CENTROS INTERNACIONALES

4.5.1 Consideraciones generales

Se recomienda utilizar en los centros internacionales (terminales o de tránsito) equipos de gran velocidad de conmutación, a fin de no perder las ventajas de la gran velocidad del sistema N.° 6.

Los circuitos de conversación servidos por el sistema N.° 6 no tienen dispositivo de corte, pero sí lo tienen los circuitos interconectados que utilizan señalización "en la banda" (véase la Recomendación Q.27). Por consiguiente, la señal de respuesta debe transferirse lo más rápidamente posible a través de la central.

El funcionamiento de los dispositivos de conmutación para conectar y desconectar el equipo de pruebas de continuidad debe ser tan rápido como sea posible para minimizar la espera después de marcar.

Las señales de congestión de equipo de conmutación o de grupo de circuitos deben transmitirse hacia atrás lo más rápidamente posible después de recibida la información necesaria para determinar el encaminamiento.

4.5.2 Centro internacional de origen

En el centro internacional de origen:

- si se utiliza explotación con superposición, la transmisión del mensaje inicial de dirección se hará tan pronto como el número de cifras recibidas y analizadas (normalmente 4 como mínimo) sea suficiente para poder seleccionar un circuito de salida;

- si se utiliza explotación en bloque, la transmisión del mensaje inicial de dirección se hará tan pronto como se tengan todas las cifras de la dirección, (la ST inclusive) y se haya seleccionado el circuito de salida.

4.5.3 Centro internacional de tránsito

En un centro internacional de tránsito, la selección de un circuito de salida debe comenzar tan pronto como se han recibido y analizado las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

4.5.4 Centro internacional de destino

En los centros internacionales de destino:

- si se utiliza explotación con superposición en la red nacional, el establecimiento de la parte nacional de la conexión comenzará tan pronto como se reciba el número de cifras suficiente para el encaminamiento;

- si se utiliza explotación en bloque en la red nacional, el establecimiento de la parte nacional de la conexión comenzará tan pronto como se reciban todas las cifras (la ST inclusive).

La señal de dirección completa se transmitirá hacia el centro de origen tan pronto como sea posible en los 6 segundos siguientes a la recepción de la última cifra.

RECOMENDACIÓN Q.266

4.6 SECUENCIAS DE BLOQUEO Y DE DESBLOQUEO

Como los circuitos servidos por el sistema N.° 6 pueden ser bidireccionales, las señales de bloqueo y de desbloqueo pueden tener su origen en ambos terminales. Se utilizan secuencias de acuse de recibo tanto para las señales de bloqueo como para las de desbloqueo; el acuse de recibo de la señal de bloqueo es esta misma señal transmitida en la dirección contraria, y el acuse de recibo de la señal de desbloqueo es la señal de desbloqueo. El acuse de recibo no se transmite hasta que se ha llevado a cabo la operación apropiada de bloqueo o de desbloqueo. La señal de fin no debe predominar sobre la señal de bloqueo y devolver al servicio circuitos que puedan estar en avería. El circuito bloqueado se devolverá al servicio al transmitir un centro la señal de acuse de recibo de desbloqueo y recibirse esta señal en el otro centro. En caso de recibirse una señal de bloqueo:

- después de enviado un mensaje inicial de dirección y

- antes de recibida una señal relativa a esa llamada,

debe efectuarse una repetición automática de la tentativa por otro circuito. El terminal que reciba un mensaje inicial de dirección después de transmitir una señal de bloqueo no tendrá en cuenta dicho mensaje.

Las señales de bloqueo y de desbloqueo se utilizan en relación con las pruebas de continuidad descritas en el punto 4.1.4 de la Recomendación Q.261 y en la Recomendación Q.271.

El bloqueo de un circuito por la correspondiente señal no debe exceder de 5 minutos, pasados los cuales se accionará una alarma en cada terminal del circuito. Si los trabajos en el circuito excediesen de 5 minutos, el Centro Internacional encargado de su mantenencia deberá ponerle fuera de servicio.

Si la señal de bloqueo se transmite en el curso de una comunicación, el centro que recibe la señal deberá adoptar medidas para impedir que se tome el circuito para subsiguientes llamadas de salida de ese centro.

RECOMENDACIÓN Q.267

4.7 RECEPCIÓN DE SEÑALES SUPERFLUAS Y ERRÓNEAS

4.7.1 Eliminación de señales

En caso de no recibirse acuse de recibo de una unidad de señalización, puede ocurrir que algunas señales se reciban por segunda vez. En el equipo de tratamiento de la información de señalización deben incluirse dispositivos lógicos para impedir su mal funcionamiento debido a la recepción de señales repetidas.

Se deben descartar las señales recibidas con un contenido ilógico o que ocupen un lugar ilógico en una secuencia de comunicación.

4.7.2 Desbordamiento de las señales de una comunicación a otra

a) Es posible que, en el caso de una llamada que siga inmediatamente a la terminación de otra llamada, se produzca desbordamiento de señales de la primera sobre la segunda. Sin embargo, este fenómeno puede ocurrir sólo si una señal de la primera se recibe correctamente por segunda vez como consecuencia de una retransmisión. El mal funcionamiento de los equipos y/o la pérdida de una comunicación se pueden evitar en los casos dudosos, mediante comprobaciones razonables y la repetición automática de las tentativas. Cuando se recurre a esta repetición, puede ser conveniente hacerla, de ser posible, por otro circuito del mismo grupo.

b) Se puede producir un caso extremo de desbordamiento cuando se retransmite un mensaje inicial de dirección a causa de un error detectado o de un acuse de recibo, mutilado u omitido, con abandono prematuro de la comunicación y se comienza una nueva comunicación por el mismo circuito inmediatamente después que se haya recibido la señal de liberación de protección de la primera llamada. La secuencia de señales en el centro internacional de destino es entonces:

IAM_1 ——→

Señal de fin ——→

Señal de liberación de protección ←——

IAM_1 ——→ (retransmitida)

IAM_2 ——→

Esta secuencia es algo similar a la del caso más corriente en que un mensaje inicial de dirección se recibe por segunda vez sin que intervenga ninguna señal de fin, a saber:

Señal de fin_1 ——→

Señal de liberación de $seguridad_1$ ←——

IAM_2 ——→

IAM_2 ——→ (retransmitida)

Para resolver estas dificultades existen dos procedimientos. Con el primero de ellos, al recibirse dos mensajes iniciales de dirección se compara su contenido. De ser idéntico, se descarta uno de los dos, y si es diferente,se puede rechazar la comunicación transmitiendo hacia atrás una señal de confusión.

Al recibir la señal de confusión, el centro internacional de origen transmitirá una señal de fin por el circuito en cuestión y a continuación se hará una repetición automática de la tentativa para la comunicación que ha de establecerse.

Con el segundo procedimiento, si se reciben dos mensajes iniciales de dirección, se descarta el primero y se utiliza el otro.

RECOMENDACIÓN Q.268

4.8 LIBERACIÓN DE LAS CONEXIONES INTERNACIONALES Y DEL EQUIPO ASOCIADO

4.8.1 Condiciones normales de liberación

a) La información de dirección y encaminamiento almacenada en el centro internacional de origen se puede borrar al recibirse la(s) oportuna(s) señal(es), transmitidas hacia atrás, previstas en el punto 4.1 (Recomendación Q.261), o cuando la conexión es liberada antes por el centro internacional de origen.

b) La información de dirección y encaminamiento almacenada en el centro internacional de destino se puede borrar cuando la(s) oportuna(s) señal(es), previstas en el punto 4.1, se han transmitido hacia el centro internacional de origen o al recibirse una señal de fin.

c) La información de dirección y encaminamiento almacenada en un centro de tránsito intermedio se puede borrar al recibirse la(s) oportuna(s) señal(es), previstas en el punto 4.1, o al recibirse una señal de fin.

4.8.2 Condiciones anormales de liberación

4.8.2.1 Centro internacional de origen

Todo centro internacional de origen

a) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante, en los siguientes casos:

- cuando no se reciba una de las señales dirección completa, dirección incompleta, o una de las señales prueba positiva o negativa, dentro de los 20 a 30 segundos siguientes a la transmisión del último mensaje de dirección, o

- cuando no se reciba una señal de liberación de protección dentro de los 4 a 15 segundos siguientes a la transmisión de una señal de fin;

b) repetirá la señal de bloqueo o de desbloqueo y avisará al personal de mantenencia:

- si no recibe una señal de acuse de recibo en respuesta a las señales de bloqueo o de desbloqueo en el término de 4 a 15 segundos.

Condiciones de liberación

En esta conexión se considera que el extremo que transmite la señal de bloqueo o de desbloqueo es el extremo de origen del circuito.

4.8.2.2 Centro internacional de destino

Todo centro internacional de destino:

a) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante en la red nacional, en los siguientes casos:

- cuando no se reciba una señal de dirección nacional completa o de dirección incompleta (si existe) dentro de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del último mensaje de dirección (en cuyo caso debe transmitirse al centro internacional de origen una señal de dirección incompleta); o

- cuando no se reciba una señal de continuidad (pruebas sección por sección) dentro de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del mensaje inicial de dirección;

b) pondrá fuera de servicio el terminal de salida del circuito de llegada y enviará una señal de bloqueo

- de no recibir una señal de bloqueo dentro de los 4 a 15 segundos siguientes a la transmisión de una señal de prueba negativa.

4.8.2.3 Centro internacional de tránsito

Todo centro internacional de tránsito:

a) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante

- cuando no se reciba la señal de prueba positiva o negativa dentro de los 20 a 30 segundos siguientes a la transmisión del último mensaje de dirección,

- cuando no se reciba una señal de liberación de protección dentro de los 4 a 15 segundos siguientes a la transmisión de una señal de fin, o

- cuando no se reciba una señal de continuidad (pruebas sección por sección) dentro de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del mensaje inicial de dirección;

b) pondrá fuera de servicio el terminal para salida del circuito de llegada y enviará una señal de bloqueo

- de no recibir una señal de bloqueo dentro de los 4 a 15 segundos siguientes a la transmisión de una señal de prueba negativa.

CAPÍTULO V

PRUEBAS DE CONTINUIDAD DEL TRAYECTO DE CONVERSACIÓN

RECOMENDACIÓN Q.271

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Deben preverse facilidades para efectuar pruebas de continuidad del trayecto de conversación. Estas pruebas deben hacerse para cada comunicación antes de que comience la conversación.

Estas pruebas son necesarias porque la señalización del sistema N.° 6 no pasa por el trayecto de conversación; su objeto no es suprimir la necesidad de efectuar pruebas sistemáticas del trayecto de transmisión.

La presente especificación se refiere únicamente a la parte de una conexión internacional que utiliza el sistema de señalización N.° 6. La parte del trayecto de conversación que ha de comprobarse puede comprender un circuito TASI.

Se describen dos métodos de prueba: uno para las pruebas de un extremo a otro y el otro para las pruebas sección por sección. Ambos se basan en una técnica de pruebas en bucle que se describe más adelante.

Como la presencia de un supresor de eco activo en el circuito entorpecería las pruebas de continuidad, durante éstas es necesario desconectarlo, para volverlo a conectar una vez terminadas las mismas.

5.2 MÉTODO DE UN EXTREMO AL OTRO

5.2.1 Preparativos para las pruebas de continuidad

Para las pruebas de continuidad hay que preparar el circuito conectando el bucle de pruebas a los trayectos IDA y RETORNO del circuito de salida en el primer centro N.° 6. El transceptor (transmisor y receptor del tono de pruebas) debe conectarse a los trayectos IDA y RETORNO del circuito de entrada en el último centro de la parte de la conexión que emplea el sistema N.° 6. Durante el establecimiento de una conexión es necesario determinar en cada centro de tránsito si el trayecto de conversación debe prolongarse o terminar en el transceptor.

5.2.2 Condiciones de transmisión para las pruebas de continuidad

5.2.2.1 Equipo de transmisión

Frecuencia del tono de pruebas: 2100 $\pm$ 20 Hz.

Nivel de transmisión de este tono: -9 ± 1 dBm0.

5.2.2.2 Bucle de pruebas

El bucle de pruebas debe tener una atenuación de 3 dB, teniendo en cuenta toda diferencia que pueda haber entre los niveles relativos de los dos trayectos en el punto de conexión.

5.2.2.3 Equipo de recepción

El receptor del tono de pruebas debe funcionar en las siguientes condiciones:

Frecuencia de la señal:	2100 $\pm$ 100 Hz
Gama de niveles de la señal:	-25 a 0 dBm0
Tiempo de identificación:	30 a 60 ms

Condiciones en que no debe funcionar el receptor:

Frecuencia de la señal:	fuera de la banda 1900 - 2300 Hz
Nivel de la señal:	inferior a -35 dBm0, o
Duración de la señal:	inferior a 30 ms.

La gama de niveles de -25 a 0 dBm0 servirá para determinar si la prueba es positiva o negativa en la parte de una conexión internacional que emplea la señalización del sistema N.° 6. Esta parte de la conexión puede componerse de hasta 6 trayectos de IDA y 6 de RETORNO. No obstante, el receptor del tono de pruebas deberá poder ajustarse a niveles más bajos si las condiciones de transmisión lo permiten.

5.2.3 Señales de pruebas de continuidad

Una respuesta del receptor del tono de prueba causará la transmisión hacia atrás de una señal de prueba positiva de continuidad que, a su vez, provocará la desconexión del bucle de pruebas en el primer centro N.°6 y la conexión del circuito de conversación. De no responder el receptor en el plazo prescrito, se transmitirá hacia atrás una señal de prueba negativa de continuidad para que se efectúe una repetición automática de la tentativa (véase la Recomendación Q.264). Debe transmitirse la señal de prueba negativa si el receptor no responde dentro de los 2 a 3 segundos.

5.2.4 Escalonamiento de las distintas operaciones

La conexión y desconexión del equipo utilizado para las pruebas de continuidad, asi como la neutralización y reactivación de los supresores de eco, deberán realizarse en las siguientes etapas de establecimiento de la conexión.

a) Preparativos en el primer centro N.° 6 - Las operaciones deben comenzar al terminar el tiempo de tratamiento T_n del mensaje inicial de dirección, es decir, cuando se inserta éste en la memoria intermedia de salida y queda disponible para su transmisión.

b) Preparativos en el último centro N.° 6 - Las operaciones deben comenzar tan pronto como se sabe que este centro es el último del sistema N.° 6.

c) Desconexión en el último centro N.° 6 - Las operaciones siguen a la respuesta del receptor del tono de pruebas o a la emisión de indicadores de señales que no se puede establecer la comunicación, por ejemplo, señal de congestión del grupo de circuitos.

d) Desconexión en el primer centro N.° 6 - Las operaciones deben comenzar en el momento en que se identifica la señal de prueba positiva de continuidad, las señales de respuesta o las señales indicadoras de que la conexión no puede establecerse.

e) Operaciones en el centro N.° 6 intermedio - La neutralización y reactivación de los supresores de eco debe comenzar, en caso necesario, con las señales arriba indicadas para el primer centro N.° 6.

El tiempo medio recomendado para la conexión y desconexión es de 100 ms. No debe rebasarse un tiempo medio de 200 ms.

5.3 MÉTODO SECCIÓN POR SECCIÓN

5.3.1 Preparativos para las pruebas de continuidad

Hay que preparar el circuito para las pruebas de continuidad conectando en bucle los trayectos de IDA y de RETORNO del circuito de salida en el primer centro y en los siguientes, salvo el último, de la parte de la conexión internacional que utiliza el sistema de señalización N.° 6. El transceptor se conectará a los trayectos de IDA y de RETORNO del circuito de entrada en cada centro, excepto el primero, en la parte de la conexión internacional que utiliza el sistema de señalización N.° 6.

5.3.2 Condiciones de transmisión para las pruebas de continuidad

5.3.2.1 Equipo de transmisión

Frecuencia del tono de prueba: 2100 ± 20 Hz.

Nivel de transmisión de este tono: −9 ± 1 dBm0.

5.3.2.2 Bucle de pruebas

El bucle de pruebas debe tener una atenuación de 3 dB, teniendo en cuenta toda diferencia que pueda haber entre los niveles relativos de los dos trayectos en el punto de conexión.

5.3.2.3 Equipo de recepción

El receptor del tono de prueba debe funcionar en las siguientes condiciones:

Frecuencia de la señal:	2100 ± 100 Hz
Gama de niveles de la señal:	de −18 a −6 dBm0
Tiempo de identificación:	30 a 60 ms.

Condiciones en que no debe funcionar el receptor:

Frecuencia de la señal:	fuera de la banda 1900 − 2300 Hz,
Nivel de la señal:	inferior a −22 dBm0, o
Duración de la señal:	inferior a 30 ms.

Pruebas de continuidad

La gama de niveles de -18 a -6 dBm0 servirá para determinar si la prueba es positiva o negativa en las secciones de la parte de la conexión internacional que emplean la señalización del sistema N.° 6.

5.3.3 Señales de pruebas de continuidad

Después de una prueba positiva de continuidad en un centro de tránsito N.° 6 se transmiten en cada dirección las siguiente señales:

- Una señal de prueba positiva de continuidad, transmitida hacia atrás para provocar la desconexión del bucle de pruebas, y

- Una señal de continuidad transmitida hacia adelante.

De no responder el receptor del tono de pruebas, se transmitirá hacia atrás una señal de prueba negativa de continuidad, para que se efectúe una repetición automática de la tentativa (véase la Recomendación Q.264). Debe transmitirse la señal de prueba negativa si el receptor no responde dentro de los 0,75 a 1,25 segundos.

5.3.4 Escalonamiento de las distintas operaciones

La conexión y desconexión del equipo utilizado para las pruebas de continuidad, así como la neutralización y reactivación de los supresores de eco deberán realizarse en las siguientes etapas de establecimiento de la conexión:

a) Preparativos en el centro N.° 6 que conecta el bucle de prueba - Las operaciones deben comenzar al terminar el tiempo de tratamiento T_n del mensaje inicial de dirección, es decir, cuando se inserta en la memoria intermedia de salida y queda disponible para su transmisión.

b) Preparativos en el centro N.° 6 que aplica el transceptor- Las operaciones deben comenzar en el momento en que se identifica el mensaje inicial de dirección recibido.

c) Desconexión en el centro N.° 6 que aplica el transceptor- Las operaciones siguen a la respuesta del receptor del tono de prueba o a la emisión de señales indicadoras de que no puede establecerse la comunicación, por ejemplo, señal de congestión del grupo de circuitos.

d) Desconexión en el centro N.° 6 que conecta el bucle de pruebas - Las operaciones deben comenzar en el momento en que se identifica la señal de prueba positiva de continuidad, las señales de respuesta o señales indicadoras de que la conexión no puede establecerse.

El tiempo medio recomendado para la conexión y desconexión es de 100 ms. No debe rebasarse un tiempo medio de 200 ms.

CAPÍTULO VI

ENLACE DE SEÑALIZACIÓN

RECOMENDACIÓN Q.272

6.1 CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DEL ENLACE DE DATOS

6.1.1 Consideraciones generales

a) El enlace de datos se compone de canales internacionales normalizados de frecuencias vocales con 3 ó 4 kHz de separación, y de sus correspondientes módems. La característica global de transmisión de los canales de frecuencias vocales deberá compensarse, en caso necesario, para satisfacer las recomendaciones del punto 6.1.2.

b) Para reducir las probabilidades de que la respuesta verbal inicial del abonado solicitado sufra distorsión o mutilación, el tiempo de propagación del enlace de frecuencias vocales ha de ser lo más corto posible y no mayor que el de cualquiera de los circuitos de conversación conexos.

c) En explotación normal, el canal de datos ha de tener una proporción nominal de errores en los bitios que no exceda de 1×10^{-5} (véase la Recomendación Q.276, punto 6.6.1).

d) El enlace de datos se utilizará solamente para constituir, entre dos puntos, un enlace de señalización del sistema N.° 6 y la única conmutación que ha de tener es la que requiere la seguridad de su funcionamiento (véase la Recomendación Q.292).

e) Debe preverse un medio para neutralizar los supresores de eco asociados a los circuitos de reserva. La neutralización puede realizarla el equipo de tratamiento en cada terminal, si sólo hay un enlace de reserva o, en todo caso, puede lograrse utilizando la frecuencia de neutralización de supresores de eco de 2100 Hz (véase la sección C de la Recomendación G.161).

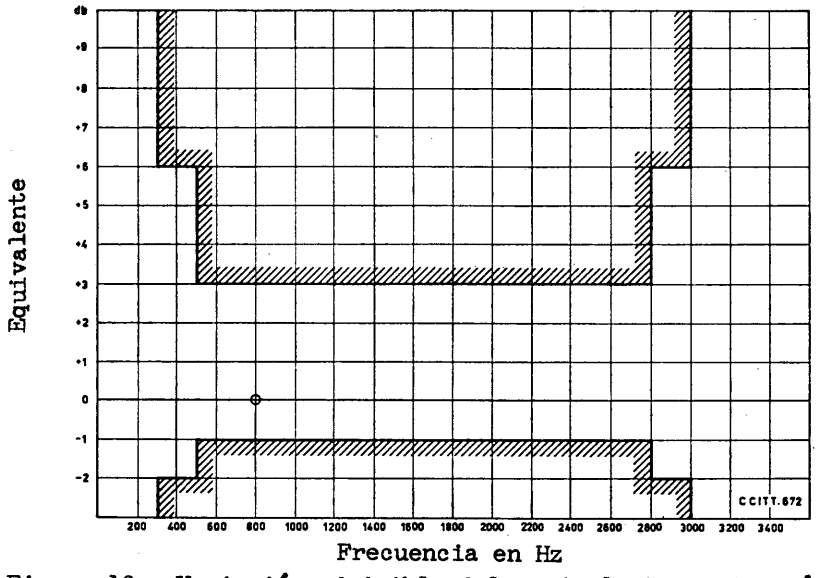


Figura 10.- Variación admisible del equivalente en función de la frecuencia para el canal de frecuencias

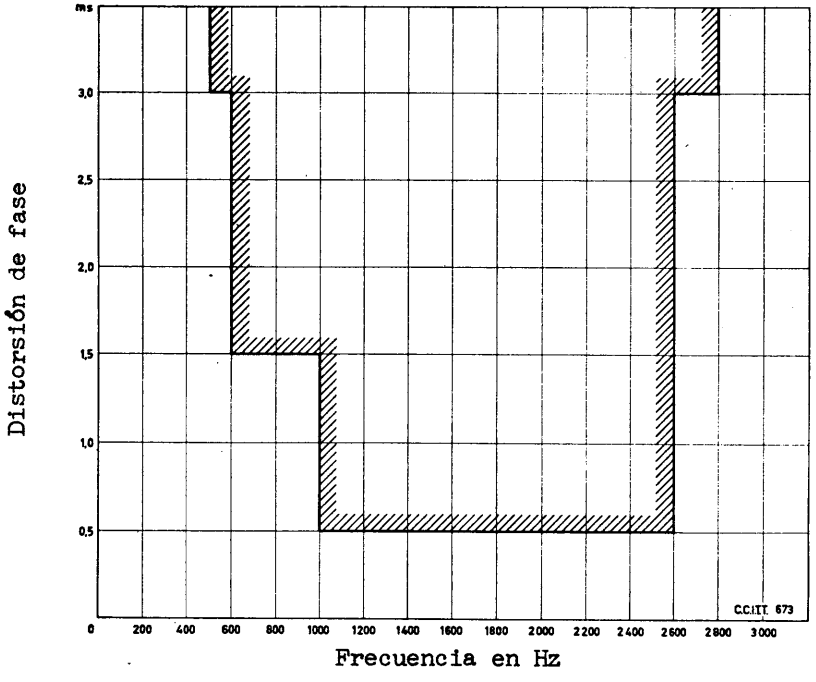


Figura 11.- Variación admisible de la distorsión de fase global, en función de la frecuencia, para el canal de frecuencia vocales

6.1.2 Características de transmisión del canal de frecuencias vocales

Las siguientes características de transmisión se basan en las indicadas en la Recomendación M.102, sección 3, tomo IV del Libro Blanco.

a) Equivalente del circuito en 800 Hz - El equivalente nominal del canal de frecuencias vocales en 800 Hz ha de ser cero*).

b) Variación del equivalente del circuito en 800 Hz - La variación en el tiempo del equivalente del circuito en 800 Hz ha de ser lo más reducida posible y no deberá rebasar los límites siguientes:

Variaciones breves (durante algunos segundos)	± 3 dB
Variaciones largas (durante largos periodos, comprendidas las variaciones diurnas y estacionales)	± 4 dB

c) Distorsión de atenuación - La variación con la frecuencia del equivalente del canal en la banda 300 - 3000 Hz no deberá rebasar los límites indicados en la figura 10.

d) Distorsión de fase - La distorsión de fase en la banda de 500 - 2800 Hz no deberá rebasar los límites indicados en la figura 11. Habrá que seleccionar canales y/o prever compensadores de distorsión de fase adecuados para que no se rebasen los límites considerados**). También puede ser necesario limitar el número de canales con 3 kHz de separación utilizados en un enlace de datos.

---

*) La Recomendación M.102 comprende el equivalente de los circuitos de prolongación entre el domicilio de los abonados y los centros internacionales así como el de la sección internacional, y prevé un equivalente de hasta 13 dB (15 dN). Estos circuitos de prolongación no existen en el caso del sistema N.° 6.

**) Cuando se hayan previsto medidas de seguridad para el empleo de un circuito TASI, asignado permanentemente, se podrá omitir esta característica, a menos que estén compensados todos los canales TASI.

e) Ruido de circuito aleatorio de espectro uniforme - El valor medio del ruido de espectro uniforme para los canales de frecuencias vocales no deberá exceder de 7,7 milivoltios, valor sofométrico en un punto de nivel relativo cero medido en los terminales de una resistencia pura de 600 ohmios (-40 dBm0)*).

f) Ruido impulsivo - En el canal de frecuencias vocales no deberán producirse más de 70 crestas de ruido superiores a -24 dBm0 por hora (promedio a largo plazo)**).

6.1.3 Nivel nominal de potencia de datos

El nivel nominal de potencia de datos será de -15 dBm0***).

---

*) En la Recomendación V.55 se aconseja utilizar una nueva ponderación del ruido, en lugar de la sofométrica, para la transmisión de datos. Por ahora no se dispone de ningún factor de conversación para la nueva ponderación. En consecuencia, se utiliza el dBm0p.

**) En la Recomendación M.102 se señala que se están estudiando los valores para el ruido impulsivo. El valor indicado se basa en el Anexo a la Recomendación V.55 modificado para un nivel nominal de potencia de -15 dBm0.

El aparato de medida se describe en la Recomendación V.55.

***) Las Recomendaciones H.41, M.102 y V.2 del Libro Blanco permiten un nivel de potencia de -10 dBm0 cuando, en un sistema multicanal, no exceden del 5% los canales utilizados simultáneamente en ambas direcciones para fines distintos de la telefonía. Si la proporción de canales en este tipo de servicio es mucho mayor que el 5%, deberá reducirse la potencia. La Recomendación Q.15 autoriza un nivel medio absoluto de potencia de -15 dBm0.

RECOMENDACIÓN Q.273

6.2 VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS

6.2.1 Velocidad preferida

El valor preferido para la velocidad de transmisión de datos por canales analógicos es de 2400 bitios por segundo.

6.2.2 Velocidad admitida excepcionalmente

Se admite excepcionalmente la velocidad de transmisión de datos de 2000 bitios por segundo teniendo en cuenta:

a) que el rápido desarrollo de los sistemas de transmisión con modulación por impulsos codificados puede hacer conveniente el empleo de un submúltiplo de 8000 bitios por segundo;

b) que la utilización con fines de seguridad de circuitos telefónicos seleccionados al azar como enlaces de datos puede excluir la velocidad de transmisión de 2400 bitios por segundo (véase la Recomendación Q.292, punto 8.4.4);

c) que la velocidad de 2000 bitios por segundo puede utilizarse en los sistemas de señalización por canal común dentro de las redes nacionales (o regionales) y que estas redes pueden cursar también tráfico internacional.

RECOMENDACIÓN Q.274

6.3 MÉTODO DE MODULACIÓN

La técnica de modulación que se describe en la presente Recomendación utiliza la manipulación por desplazamiento de fase para transmitir datos binarios en serie por circuitos telefónicos analógicos. La señal de datos binarios se codifica agrupándola primero en pares de bitios o dibitios. Cada dibitio se representa por uno de los cuatro posibles desfases de la portadora. Así, la señal de línea procedente del modulador de fase consiste en un tren de impulsos de portadora desfasados, en serie, que se suceden a la mitad de la velocidad binaria. El desfase entre un elemento de señalización y el anterior, contiene la información que ha de transmitirse.

En el transmisor de datos, la base de tiempo para los bitios y la frecuencia portadora se derivan de la misma fuente a fin de facilitar el restablecimiento de la sincronización en el receptor.

El receptor de datos utiliza la detección diferencial coherente para reconstituir la señalización de datos binarios a partir de la señal transmitida. Este tipo de detección ha demostrado ser relativamente insensible a las clases de distorsión y de interferencia que normalmente se encuentran en las instalaciones de transmisión de tipo telefónico. También permite el restablecimiento rápido, después de fallos graves tales como interrupciones o cambios importantes de fase.

El restablecimiento de la sincronización del receptor se puede lograr de varias maneras. Se puede disponer de un método muy rápido utilizando ciertas propiedades del espectro transmitido.

La información para la sincronización del receptor también puede obtenerse a partir del paso por cero de las señales de datos recibidas en la banda de base, utilizando dibitios. Con este último método se puede mantener la sincronización durante largos periodos de desvanecimiento o de elevado ruido.

6.4 CONDICIONES DEL MÓDEM

6.4.1 Condiciones principales

Las principales condiciones a que debe responder un módem del sistema N.° 6 son las siguientes:

a) Empleo de modulación diferencial de cuatro fases*);

b) Utilización de modulación diferencial coherente de cuatro fases;

c) Explotación dúplex completa en enlace para datos de 4 hilos;

d) Velocidad de modulación: 1200 baudios**);

e) Régimen binario: 2400 bitios por segundo**).

---

*) Para más detalles sobre el método de modulación, véase el suplemento 49 tomo VIII del Libro Azul, ediciones francesa o inglesa.

**) Salvo para las condiciones mencionadas en el punto 6.2.2 de la Recomendación Q.273, sólo se indican las condiciones para un módem de 2400 bitios por segundo.

6.4.2 Condiciones relativas a las frecuencias

a) Frecuencia de la base de tiempo: 2400 Hz (un Hz por bitio);

b) Frecuencia de la portadora: 1800 Hz;

c) Frecuencia de la envolvente de la portadora: 600 Hz (véase el punto 6.4.4.);

d) Todas las frecuencias generadas en el módem tendrán una estabilidad mínima del 0,005% y estarán en constante relación de fase entre sí*).

6.4.3 Relaciones de fase para la codificación

Las relaciones de fase para la codificación deben ser las siguientes:

Dibitio	Desfasaje**)	Diferencia vectorial***)
11	+ 45 grados	-135 grados
10	+ 135 grados	- 45 grados
00	- 135 grados	+ 45 grados
01	- 45 grados	+135 grados

---

*) Salvo para las condiciones mencionadas en el punto 6.2.2 de la Recomendación Q.273, sólo se indican las condiciones para un módem de 2400 bitios por segundo.

**) Esto implica derivar todas las frecuencias de un reloj fundamental, o bloquear la fase.

***) Los desfasajes se refieren a la diferencia entre la fase de la señal de línea en un punto determinado de un elemento de señalización, y la del elemento de señalización precedente en un punto correspondiente (1/1200 segundos antes). Por diferencia vectorial se entiende la diferencia de fase real en línea entre un elemento de señalización y el siguiente.

6.4.4 Envolvente de la señal de línea

La forma del impulso de la portadora de datos se puede obtener con muy buena aproximación mediante la expresión siguiente, en el caso de un elemento de señalización centrado en t = 0 (véase la figura 12):

$$\text{Envolvente } (t) = \frac{\cos\frac{2\pi f_d \cdot t}{2} - \cos\frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4}T}{2}}{1 - \cos\frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4}T}{2}}$$

$$\text{para } -\tfrac{3}{4}T \leqslant t \leqslant \tfrac{3}{4}T$$

y

$$\text{Envolvente (t)} = 0 \text{ para } -T \leqslant t \leqslant -\tfrac{3}{4}T \text{ y } \tfrac{3}{4}T \leqslant t \leqslant T$$

donde f_d = frecuencia de los dibitios, 1200 Hz

T = periodo de los dibitios, 1/1200 s.

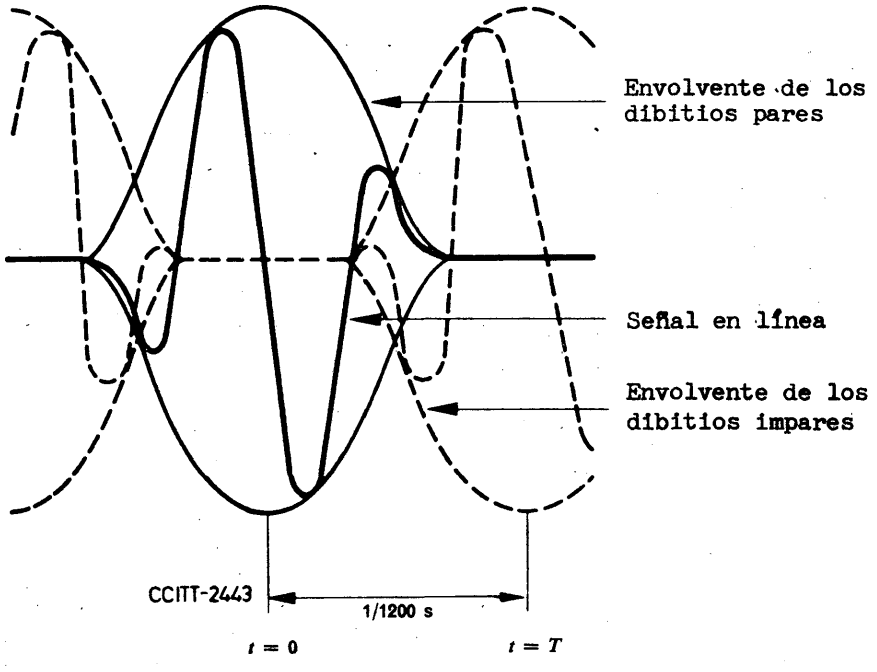


Figura 12.- Señal compuesta en línea

6.4.5 Espectro de potencia en línea

El espectro de potencia en línea producido por la transmisión de datos aleatorios se muestra en la figura 13. También se indican las líneas espectrales producidas por la transmisión de dibitios repetidos (basada en las relaciones de fase para la codificación mencionada en el punto 6.4.3).

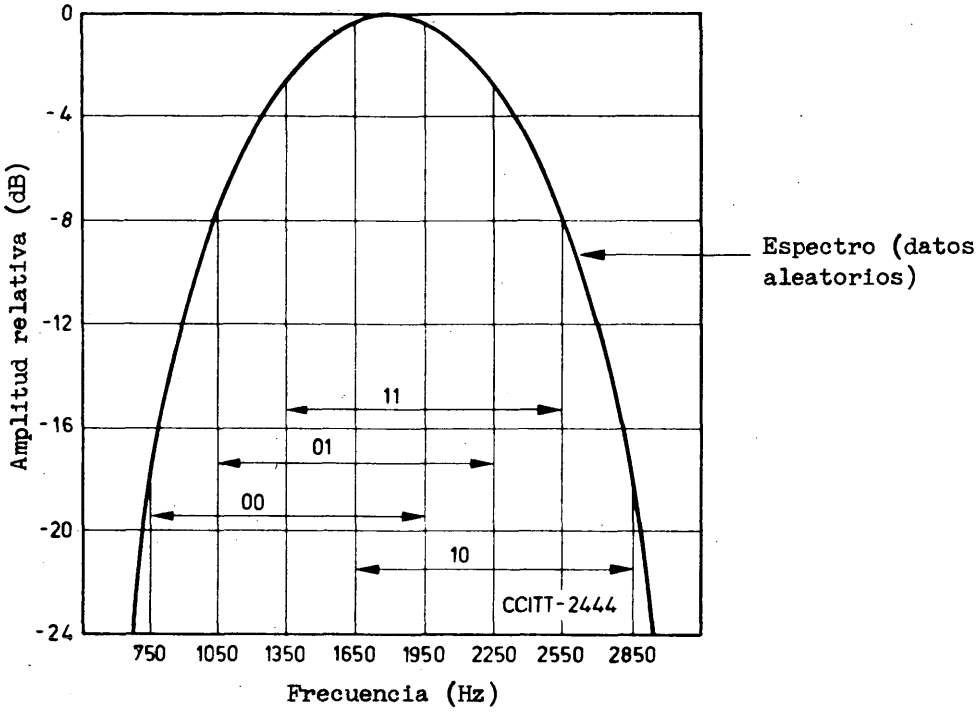


Figura 13.- Espectro de potencia en línea

6.4.6 Transmisor

a) Nivel de salida del transmisor: -15 ± 1 dBm0 (véase también la Recomendación Q.272, punto 6.1.3).

b) La base de tiempo del equipo terminal de transmisión de señalización debe obtenerse de la frecuencia fundamental de base de tiempo del transmisor del módem*).

---

*) Es conveniente adoptar este principio que probablemente lo impondrá en lo futuro, la utilización de sistemas de transmisión con modulación por impulsos codificados.

Detector de interrupción de la portadora de datos

6.4.7 Receptor

a) La gama de sensibilidad del receptor ha de ser como mínimo de -15 $\pm$ 8 dBm0 (véase el anterior punto 6.4.6 y la Recomendación Q.272, punto 6.1.2).

b) El receptor del módem ha de poder establecer la sincronización de los bitios lo antes posible, y en todo caso en menos de 150 milisegundos, cuando recibe unidades de señalización de sincronización.

c) El receptor ha de mantener la sincronización de los bitios con el transmisor distante cuando se pierda la portadora de datos durante un segundo o menos, después de establecida la sincronización inicial de los bitios.

d) El terminal de recepción de la señalización debe derivar su base de tiempo de la frecuencia de base de tiempo del receptor del módem.

6.4.8 Interfaz entre el módem y otros equipos terminales de señalización

A discreción de las administraciones se podrá incorporar el módem al equipo terminal de señalización, o utilizar un módem aparte. Si el módem está separado, deberá seguirse en lo posible la Recomendación V.24, tomo VIII.

RECOMENDACIÓN Q.275

6.5 DETECTOR DE INTERRUPCIÓN DE LA PORTADORA DE DATOS

6.5.1 Consideraciones generales

Es necesario un detector de interrupción de la portadora de datos para completar el código cíclico de ocho bitios del sistema de detección de errores. Este detector debe dar una señal indicando condiciones no satisfactorias de transmisión de datos, para que el terminal la pueda utilizar en el equipo de corrección de errores (véase la Recomendación Q.277, punto 6.7.2).

6.5.2 Condiciones

a) El detector de interrupción de la portadora de datos se necesita para indicar cuándo la transmisión no es satisfactoria por haber disminuido el nivel de la portadora. Cuando el nivel de la portadora recibida esté por debajo de la sensibilidad mínima del módem utilizado, indicará una interrupción; cuando el nivel esté por encima de -23 dBm0, no lo indicará.

b) El detector ha de captar las interrupciones de la portadora aun cuando la disminución de la potencia de ésta vaya acompañada de un aumento de la potencia de ruido. Si se utiliza una técnica de protección de la señal para distinguir la potencia de portadora de la potencia de ruido, deberá emplearse el espectro recibido de 300 a 500 Hz para detectar el nivel de la potencia de ruido.

c) La indicación de interrupción o de restablecimiento de la portadora debe tener un retardo nominal de 5 milisegundos, con límite mínimo y máximo de 4 y 8 milisegundos, respectivamente.

6.5.3 Interfaz

El interfaz entre el detector de interrupción de la portadora de datos y el equipo terminal ha de ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación V.24, circuito 109, tomo VIII.

RECOMENDACIÓN Q.276

6.6 SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO

6.6.1 Condiciones

Se espera que, en los datos transmitidos a 2400 bitios por segundo, con modulación de cuatro fases, por un enlace de frecuencias vocales como el especificado, la proporción de errores será aproximadamente de 1 por 10^5 bitios. De este valor se excluyen las interrupciones de más de 350 milisegundos. En los enlaces de señalización de estas características deben obtenerse condiciones de seguridad de funcionamiento correspondientes a los siguientes valores, por cada enlace de señalización.

a) Unidades de señalización con información de señalización telefónica retrasadas como consecuencia de una corrección de error que haya causado retransmisión:

no más de 1 por 10^4 unidades de señalización puede sufrir retardo, valor medio a largo plazo.

b) Unidades de señalización de cualquier tipo que den lugar a señales aceptadas indebidamente como consecuencia de errores no detectados y que provoquen falsas maniobras (por ejemplo, señal de colgar incorrecta):

no más de 1 error por 10^8 unidades de señalización transmitidas.

c) Señales igual que en b), pero que causan funcionamientos intempestivos graves (por ejemplo, error de cómputo o liberación intempestiva de una comunicación debido a una falsa señal de fin):

no más de 1 error por 10^{10} unidades de señalización transmitidas.

d) Interrupciones del servicio de señalización (por el enlace normal y el enlace de reserva):

Interrupciones comprendidas entre 2 segundos y 2 minutos, no más de una al año; interrupciones de más de 2 minutos, no más de una en 10 años.

Para los puntos a), b) y c) se supone que una señal telefónica corresponde a una unidad de señalización. Los resultados para un mensaje múltiple serán como mínimo comparables con los de mensajes simples que transmitan la misma información.

6.6.2 Consideraciones relativas a la retransmisión

La condición 6.6.1 a) se incluye para limitar el porcentaje de señales de respuesta que pueden demorarse como consecuencia del proceso de retransmisión. El número de casos en que se efectúa una retransmisión depende del número de bitios de la unidades de señalización y de interferencias como las causadas por interrupciones cortas y por la aparición de ráfagas de ruidos intermitentes que hagan necesario pasar del enlace normal al de reserva.

6.6.3 Errores no detectados

Las condiciones 6.6.1 b) y c) se refieren a los errores no detectados, que pueden deberse en gran parte a la perturbación de las unidades de señalización de sincronización. La proporción de errores no detectados en las unidades de señalización dependerá del número de bitios de control y del empleo de un detector de interrupción de la portadora de datos; sólo un porcentaje de las unidades de señalización con errores no detectados pasará a los circuitos de trabajo y también sólo un porcentaje de tales unidades será significativo. El porcentaje de señales erróneas dependerá del número máximo de circuitos de conversación servidos por el enlace de señalización. Este número no ha sido fijado todavía.

6.6.4 Interrupciones del servicio

La condición 6.6.1 d) depende mucho de la calidad de funcionamiento del enlace de frecuencias vocales asignado a la señalización. Al diseñar el equipo terminal hay que adoptar precauciones para que su influencia sea mínima comparada con la del conjunto de los demás factores que intervienen en la calidad global del servicio.

RECOMENDACIÓN Q.277

6.7 PROTECCIÓN CONTRA LOS ERRORES

6.7.1 Detección de errores mediante bitios de control

Las perturbaciones de la unidades de señalización durante su transmisión se detectarán por medio de los codificadores y descodificadores conectados a los terminales transmisor y receptor, respectivamente. El codificador genera 8 bitios de control basados en el polinomio $x^8 + x^2 + X + 1$ (en el cuadro 1 se dan la matriz y un ejemplo de aplicación)*).

Estos bitios de control serán los números 21-28 de cada unidad de señalización y antes de su transmisión se invertirán como protección contra la pérdida de sincronización en bitio aislado.

Cuando el descodificador del terminal de recepción haya recibido los 28 bitios de una unidad de señalización, después de reinvertirse los bitios de control, indicará si ha controlado o no correctamente la unidad de señalización. Esta información se almacenará para incluirla en el sector de acuse de recibo de una ACU que se transmitirá hacia atrás. Se emitirá una ACU después de cada 11 unidades de señalización para formar un bloque.

6.7.2 Detección de errores por el detector de interrupción de la portadora de datos

El detector de interrupción de la portadora de datos completará la detección de errores utilizando bitios de control. La indicación de una interrupción de la portadora debido a condiciones no satisfactorias de transmisión, provocará el rechazo de las unidades de señalización en curso de recepción. Cualquiera que sea el resultado de la descodificación, la ACU ha de indicar que la unidad de señalización no se ha recibido correctamente.

---

*) Se propone que, durante el periodo de pruebas prácticas del sistema N.° 6, se ensayen los otros dos códigos siguientes:

a) Código de control de 7 bitios, con el polinomio $x^7 + x^6 + x^2 + 1$ (véase el cuadro 2)

b) Código de control de 6 bitios, con el polinomio $x^6 + x^5 + x^3 + x + 1$ (véase el cuadro 3).

6.7.3 Corrección de errores

La corrección de errores se consigue por la retransmisión de los mensajes cuyo acuse de recibo indica que no se han recibido correctamente. El contenido de la ACU queda ya indicado en la Recomendación Q.258, punto 3.2.1. Los indicadores de acuse de recibo deben transmitirse en el orden correspondiente al de las unidades de señalización a que se refieren.

La retransmisión, de conformidad con la información de la ACU, sólo podrá hacerse almacenando en el terminal de transmisión las unidades de señalización con sus números de referencia de bloque, en el momento de la emisión. Este registro debe mantenerse hasta que se reciba la correspondiente ACU, momento en que puede borrarse el registro de los mensajes que el acuse de recibo indica haberse recibido correctamente. En el caso de mensajes múltiples, hay que retransmitir el mensaje completo cuando se compruebe que alguno de sus elementos no es correcto. Un mensaje múltiple puede contener unidades de señalización transmitidas en dos bloques adyacentes, pero hay que asegurarse de que las unidades de señalización constituyentes del mensaje quedan registradas hasta que las señales de acuse de recibo indican que el mensaje múltiple completo se ha recibido correctamente.

Los mensajes que el acuse de recibo indica que no se han recibido correctamente deben presentarse para la retransmisión, en cuyo momento se borrará el registro de su anterior transmisión. La excepción a la regla general es que las unidades de señalización de acuse de recibo y de sincronización nunca deben retransmitirse.

Todas las unidades de señalización de un bloque, salvo las SYU y ACU, deben retransmitirse si no se recibe correctamente la señal de acuse de recibo relativa a ese bloque. Esto puede ocurrir cuando el control indica que la ACU incorrecta como consecuencia de errores durante la transmisión, o de una diferencia entre los trenes de datos en una y otra dirección. (Véase la Recomendación Q.279.)

El esquema invariable (011) de los tres primeros bitios de la unidad de señalización de acuse de recibo puede utilizarse con fines de identificación. (Véase la Recomendación Q.258, punto 3.2.1.2.) Si el control de la ACU indica que no hay errores y el esquema es correcto, la posibilidad de que haya errores no detectados es muy pequeña.

Codificación de control de ocho bitios

Cuadro 1

CODIFICACIÓN DE CONTROL DE OCHO BITIOS

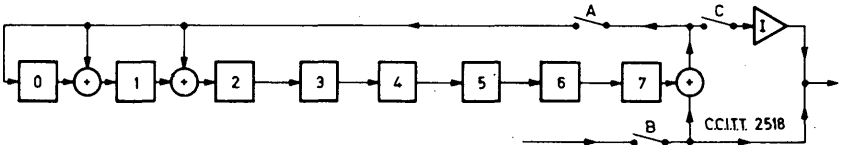
Matriz de código de control de ocho bitios

	1	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}	b_{20}
c_7	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
c_6	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
c_5	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
c_4	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
c_3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
c_2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
c_1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
c_0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1

Los unos de una fila de la matriz debajo de $b_1 \ldots b_{20}$, corresponden a los bitios que deben sumarse según el módulo 2 para determinar el bitio de control señalado en la fila.

La inversión de los bitios de control la da en esta matriz la columna 1.

Ejemplo de codificador con registro de desplazamiento



Cuando se transmiten bitios de información, los conmutadores A y B están cerrados, y el conmutador C abierto.

Cuando se transmiten bitios de control: A y B abiertos y C cerrado.

Los registradores de desplazamiento en los codificadores se ponen a cero al empezar.

Codificación de control de siete bitios

Código de control de ocho bitios

Polinomio: $p(x) = (x + 1)(x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1) = x^8 + x^2 + x + 1$

Nombre del código: Polinomio primitivo más control de paridad.

Bitios de información: $b_1 \ldots b_{20}$, bitios de control: $c_7 \ldots c_0$.

Secuencia en la línea: b_1 (primero) $b_2 \ldots b_{19}\ b_{20}\ c_7\ c_6 \ldots c_1\ c_0$ (último).

Cuadro 2

CODIFICACIÓN DE CONTROL DE SIETE BITIOS

Matriz de código de control de siete bitios

	1	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}	b_{20}
c_6	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
c_5	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
c_4	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
c_3	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
c_2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
c_1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
c_0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

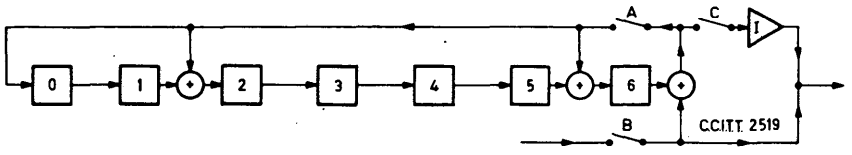
Los unos de una fila debajo de $b_1 \ldots b_{20}$ corresponden a los bitios que deben sumarse según el módulo 2 para determinar el bitio de control señalado en la fila.

La inversión de los bitios de control la da en esta matriz la columna 1.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Codificación de control de siete bitios

Ejemplo de codificador con registro de desplazamiento



Cuando se transmiten bitios de información: los conmutadores A y B están cerrados y el conmutador C abierto.

Cuando se transmiten bitios de control: A y B abiertos, C cerrado.

Los registradores de desplazamiento de los codificadores se ponen a cero al empezar.

Código de control de siete bitios

Polinomio: $p(x) = (x + 1)(x^6 + x + 1) = x^7 + x^6 + x^2 + 1$

Nombre del código: Polinomio primitivo más control de paridad.

Bitios de información: $b_1 \ldots b_{20}$, bitios de control: $c_6 \ldots c_0$.

Secuencia en línea: b_1 (primero) $b_2 \ldots b_{19}\ b_{20}\ c_6\ c_5 \ldots c_1\ c_0$ (último).

Codificación de control de seis bitios

Cuadro 3

CODIFICACIÓN DE CONTROL DE SEIS BITIOS

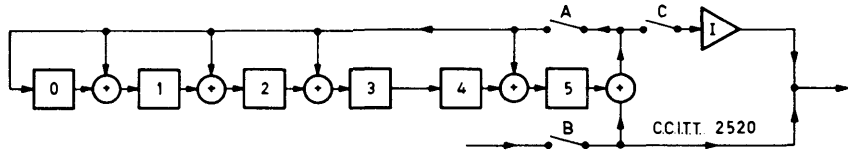
Matriz de código de control de seis bitios

	1	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}	b_{20}
c_5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
c_4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
c_3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
c_2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
c_1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
c_0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1

Los unos de una fila debajo de b_1 . . . b_{20} corresponden a los bitios que deben sumarse según el módulo 2 para determinar el bitio de control señalado en la fila.

La inversión de los bitios de control la da en esta matriz la columna 1.

Ejemplo de codificador con registro de desplazamiento



Cuando se transmiten bitios de información: conmutadores A y B cerrados, C abierto.

Cuando se transmiten bitios de control: A y B abiertos, C cerrado.

Los registradores de desplazamiento se ponen a cero al empezar.

Código de control de seis bitios

Polinomio: $p(x) = (x + 1)(x^5 + x^2 + 1) = x^6 + x^5 + x^3 + x^2 + x + 1$

Nombre del código: Polinomio primitivo más control de paridad.

Bitios de información: b_1 . . . b_{20}, bitios de control: c_5 . . . c_0

Secuencia en la línea: b_1 (primero) b_2 . . . b_{19} b_{20} c_5 c_4 . . . c_1 c_0 (último).

RECOMENDACIÓN Q.278

6.8 SINCRONIZACIÓN

La SYU contendrá, además de los 8 bitios de control, un esquema de 16 bitios para la sincronización de los bitios y de las unidades de señalización, y un número de 4 bitios para la sincronización de los bloques. El mismo esquema de 16 bitios aparecerá en todas las SYU. El número de 4 bitios indicará la posición de la SYU en su bloque (véase el punto 3.2.2 de la Recomendación Q.258).

La sincronización se establecerá de la siguiente forma: ambos terminales emitirán una serie de bloques con once SYU más una ACU. El instante de comienzo de la emisión en los terminales carece de importancia.

Una vez que en el demodulador se han sincronizado los bitios, se comprueba el tren de bitios de llegada para encontrar el esquema de la SYU. Esta comprobación debe hacerse antes de que los bitios de control se inviertan y se descodifiquen. Una vez encontrado y comprobado el esquema, se puede determinar el número de secuencia y la posición de la ACU.

En un momento dado deberá recibirse correctamente una ACU con su número de bloque. El establecimiento de la sincronización en un terminal se señalará mediante la información contenida en la ACU.

Hasta que no se consiga la sincronización, la ACU contendrá una serie de unos para los 11 indicadores de acuse de recibo y una serie de ceros para el número cíclico de 3 bitios del bloque del cual se acusa recibo. Este número cíclico de 3 bitios, que designa al bloque que completa, debe aumentar sistemáticamente en una unidad para cada nuevo bloque.

Cuando un terminal ha establecido la sincronización, identificando el esquema de la SYU, y ha recibido también una ACU de transmisión correcta, en la siguiente ACU que emita incluirá el número cíclico del bloque del cual se acusa recibo y una indicación de si cada unidad de señalización del bloque recibido contiene o no un error detectado. La recepción de una ACU de transmisión correcta para una o varias unidades de señalización indica que ambos terminales están sincronizados. Esto señala el instante en que se pueden transmitir mensajes en lugar de las SYU (pero no en lugar de las ACU).

Compensación de retardo

La sincronización de los bitios se mantiene utilizando la transición entre dibitios; la pérdida de sincronización hará que dejen de controlarse correctamente las unidades de señalización. La pérdida de sincronización de estas señales tendrá por resultado una indicación continua de error. No obstante, es más probable que las SU incorrectas se produzcan como resultado de interferencias en la línea que por la pérdida de sincronización. La comprobación del tren de bitios permitirá identificar el esquema de 16 bitios de una señal de sincronización y restablecer el sincronismo en caso necesario.

RECOMENDACIÓN Q.279

6.9 COMPENSACIÓN DE RETARDO

La diferencia de ritmo en los dos terminales de un enlace de señalización producirá un retardo entre los trenes de bitios transmitidos en una y otra dirección.

En determinado momento, el terminal más lento advertirá que tiene dos bloques en espera de acuse de recibo. Cuando suceda esto, sólo habrá que acusar recibo del segundo (último) bloque. Al recibir el acuse de recibo del segundo bloque, el terminal transmisor iniciará la retransmisión de todos los mensajes del primer bloque, como si se hubiesen recibido con errores, antes de proceder a la necesaria retransmisión del segundo bloque.

Por otra parte, el terminal más rápido advertirá en un momento dado que no tiene que acusar recibo de ningún nuevo bloque completo en la ACU que va a transmitir. En este caso, se repiten los sectores de acuse de recibo de los indicadores y del número de bloque (bitios 4 a 17) del bloque anterior. Esta ACU se identificará como una repetición por el número cíclico (bitios 15 a 17) y no la tendrá en cuenta el terminal lento (véase la Recomendación Q.258, punto 3.2.1).

CAPÍTULO VII

CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO DE LAS SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.285

7.1 CATEGORÍAS DE PRIORIDAD DE LAS SEÑALES

7.1.1 Reglas de prioridad

En explotación normal deben seguirse las siguientes reglas para el establecimiento de las categorías de prioridad:

a) Las unidades de señalización de acuse de recibo (12.ª unidad de señalización de cada bloque) tienen prioridad absoluta de transmisión, en sus posiciones fijas predeterminadas;

b) Las señales iniciales de respuesta tienen prioridad sobre todos los demás mensajes de señales telefónicas en espera;

c) Todas las demás señales telefónicas, mensajes simples o múltiples, tienen prioridad sobre las señales de gestión y otras relativas al tráfico en general;

d) Toda señal que ha de retransmitirse como consecuencia de la detección de errores tendrá preferencia sobre las demás señales en espera, pertenecientes a la misma categoría de prioridad;

e) Los mensajes de señales de gestión tienen prioridad sobre las unidades de señalización de sincronización;

f) Las unidades de señalización de sincronización no tienen prioridad.

7.1.2 Inserción

a) En el formato se prevé la posibilidad de que se inserte un mensaje simple con prioridad en los mensajes múltiples, pero inicialmente no se utilizará esta característica;

b) En el caso de mensajes múltiples utilizados para señales de gestión de red, todas las señales telefónicas tendrán la posibilidad de insertarse en tales mensajes.

RECOMENDACIÓN Q.286

7.2 CARGA DEL CANAL DE SEÑALIZACIÓN Y DEMORAS DE ESPERA

7.2.1 Carga

Según la Recomendación Q.257, punto 3.1.2.2, el sistema N.° 6 ofrece la posibilidad de identificar, mediante etiquetas, unos 2000 circuitos telefónicos. Considerando que la carga del sistema de señalización variará con las características del tráfico por los circuitos del sistema y el número de señales que se utilicen, no puede especificarse un límite máximo general del número de circuitos que puede comprender un sistema. Este máximo de circuitos debe determinarse en cada caso particular teniendo en cuenta las características del tráfico, a fin de que la carga total de señalización se mantenga a un nivel que permita obtener un valor aceptable de demora de señalización por razones de espera.

7.2.2 Demora de espera

Los sistemas de señalización por un canal común cursan las señales necesarias para muchos circuitos a base de una compartición en el tiempo, y se pueden producir demoras cuando es necesario someter a tratamiento más de una señal en un lapso dado. Cuando esto ocurre, se forma una hilera de señales que es necesario transmitir atendiendo a su orden de llegada y a su prioridad. En anexo a la presente Recomendación figuran fórmulas que concuerdan satisfactoriamente con el resultado de pruebas efectuadas con calculadoras electrónicas, y que se recomiendan para calcular la demora media de espera de las señales indicadas. Se da también el significado de las variables empleadas.

Anexo

(a la Recomendación Q.286)

Fórmulas para el cálculo de las demoras de espera de las señales telefónicas

Señal de respuesta: Mensaje simple con prioridad

$$Q_w = \frac{1 + (D - 1)a_d}{(1 - a_c)(1 - a_c - a_w)} \times \frac{T_e}{2}, \qquad (1)$$

Otras señales telefónicas: Mensaje simple sin prioridad

$$Q_o = \frac{1 + (D - 1)a_d}{(1 - a_c - a_p)(1 - a_c - a_w)} \times \frac{T_e}{2} \qquad (2)$$

Señal de dirección: Mensaje múltiple sin prioridad

$$Q_d = Q_o + \frac{(D - 1)a_c}{1 - a_c} \times T_e \qquad (3)$$

donde Q_w, Q_o, Q_d = promedio de demora de espera

a_w = intensidad de tráfico de señales de respuesta,

a_d = intensidad de tráfico de mensajes de dirección múltiples,

a_p = intensidad de tráfico de todas las señales telefónicas,

a_c = intensidad de tráfico de las unidades de señalización de acuse de recibo,

T_e = tiempo de transmisión de una unidad de señalización,

D = número de unidades de señalización que componen un mensaje de dirección múltiple.

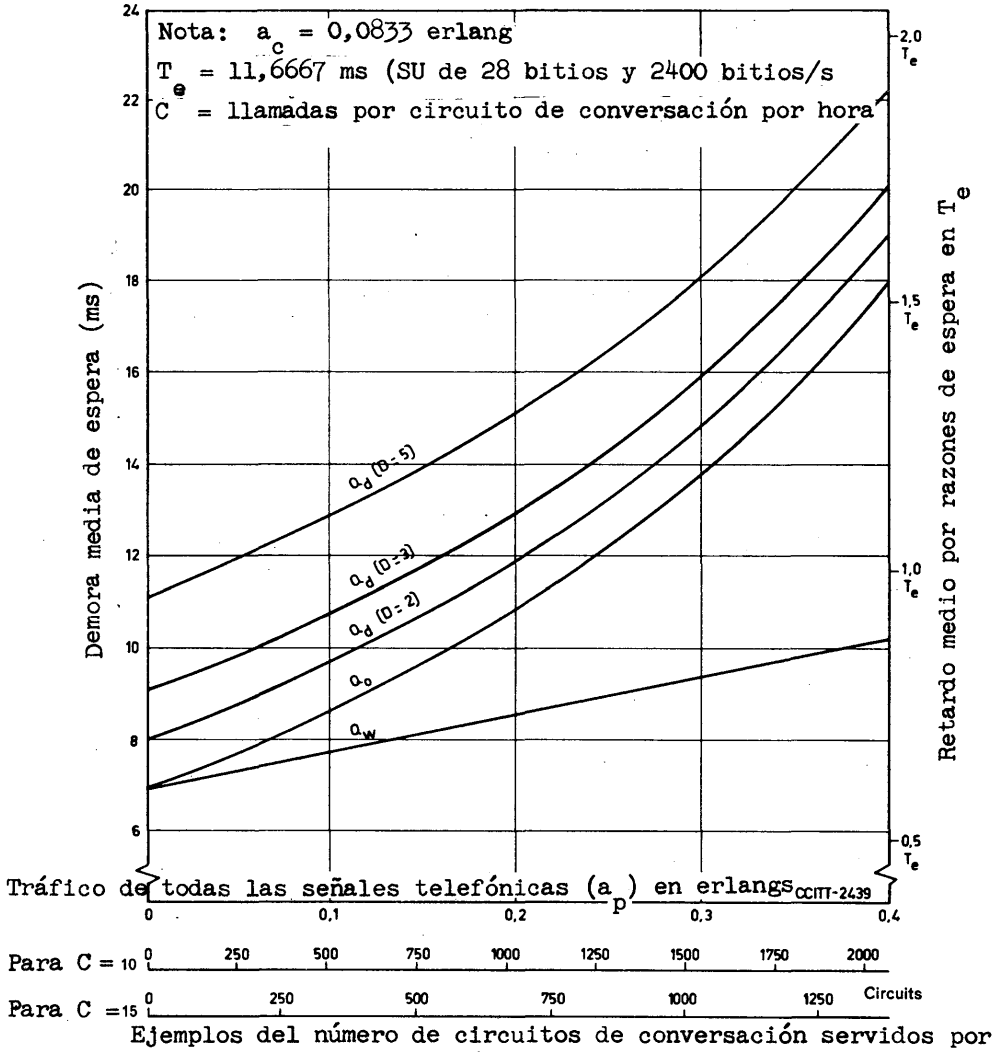
Cuando la longitud de los mensajes de dirección múltiple es distinta, la demora media para los mensajes compuestos de D_i unidades de señalización (SU) se obtiene mediante la fórmula (3), sustituyendo D por D_i. En las fórmulas (1) y (2) deben utilizarse los siguientes valores:

$$D = \frac{\Sigma D_i a_{di}}{a_d} \text{ , y } a_d = \Sigma a_{di}$$

donde a_{di} es la intensidad de tráfico de mensajes compuestos de D_i unidades de señalización.

Nota 1.- La unidad de intensidad de tráfico es el erlang. El tráfico a_p comprende a_w, a_d y el tráfico de otros mensajes simples, pero no a_c.

Nota 2.- Estas fórmulas tienen en cuenta los efectos de retardo sistemático (debido a la explotación sincrónica y a la composición de los



Ejemplos del número de circuitos de conversación servidos por un sistema, en función de los valores de C indicados

Figura 14 - Demoras medias de espera, para el modelo de tráfico del Cuadro 4

bloques) y del retardo del tráfico, pero no el tiempo de transmisión del mensaje de señalización ni la demora resultante de la retransmisión eventual de mensajes de señalización.

Nota 3.- La fórmula (3) tiene en cuenta, además, la inserción de unidades de señalización de acuse de recibo.

Nota 4.- Las unidades de señalización de menor prioridad, por ejemplo, las señales de gestión y de sincronización, no influyen en el retardo de las señales telefónicas.

Ejemplo de demoras de espera

El modelo de tráfico considerado figura en el Cuadro 4; de él puede deducirse la distribución del tráfico de señales indicada en el Cuadro 5. Utilizando el Cuadro 5 se calculan los valores medios de las demoras de espera, como muestra la figura 14.

Cuadro 4.- Modelo de tráfico

Método de transmisión			En bloque				Con superposición			
Tipo de llamada			AW	SB	CC	AB	AW	SB	CC	AB
Porcentaje de llamadas			30	10	5	5	30	10	5	5
Mensajes por llamada	Dirección	5-SU	1	1	1	0				
		3-SU					1	1	1	1
		2-SU					1	1	0	1
		1-SU					3	3	0	0
	Respuesta		1	0	0	0	1	0	0	0
	Otras		6.5	6	3	0	6.5	6	3	2

Nota 1.- AW = respuesta; SB = abonado ocupado y no responde; CC = congestión de circuito; AB = infructuosa.

Nota 2.- Las hipótesis utilizadas en este modelo se han elegido a título de ilustración y no han de considerarse típicas.

Tiempo de transferencia de las señales

Cuadro 5.- Distribución de tráfico

Tipo de mensaje		Número de SU por llamada	Porcentaje de tráfico
Respuesta		0.60	5.0
Dirección	D = 5	2.25	18.8
	D = 3	1.50	12.5
	D = 2	0.90	7.5
Otros		6.75	56.2
Total por llamada		12.00	100.0

Nota.- En el Cuadro 5, la denominación "otros" comprende también los mensajes de dirección simples.

RECOMENDACIÓN Q.287

7.3 Tiempo de transferencia de las señales

La transferencia de las señales ha de efectuarse con suficiente rapidez para no perder las ventajas del sistema N.º 6 en cuanto a velocidad de transmisión. Aunque no se han fijado valores para las distintas componentes del tiempo de transferencia de las señales, el Anexo a la presente Recomendación contiene ciertos objetivos de construcción expresados para los valores medio y de 95% de T_h y T_c para las señales de respuesta, otros mensajes simples y el mensaje inicial de dirección. Estos valores se han de considerar como objetivos razonables, y no como condiciones rigurosas.

Anexo

(a la Recomendación Q.287)

Evaluación del tiempo de transferencia

1. Objetivos de construcción

En el Cuadro 6 se indican los valores fijados como objetivo para el tiempo de tratamiento de la señal T_h y el tiempo de transferencia a través de una central, T_c.

Cuadro 6.- Objetivos de construcción

Tipo de mensaje		Respuesta	Otros mensajes simples	IAM de 5 unidades de señalización
T_h (en ms)	Medio	12	25	25
	Nivel 95%	25	60	60
T_c (en ms)	Medio	40	60	120
	Nivel 95%	70	140	200

Nota.- Estos valores deben considerarse como objetivos razonables, y no como condiciones estrictas.

2. Cálculo del tiempo de transferencia a través de una central

Valor medio:

El valor medio del tiempo de transferencia a través de una central $T_{c\ (medio)}$, se calcula por la siguiente fórmula:

$$T_{c\ (medio)} = T_r + T_{h\ (medio)} + T_{s\ (medio)} \qquad (1)$$

El valor medio del tiempo de transferencia del transmisor, $T_{s\ (medio)}$, es aproximadamente como sigue:

$$T_{s\ (medio)} = T_{q\ (medio)} + T_m + T_e, \text{ para los mensajes simples} \qquad (2a)$$

$$T_{s\ (medio)} = T_{q\ (medio)} + T_m + (D \times T_e), \text{ para los mensajes múltiples} \qquad (2b)$$

donde T_e = tiempo de transmisión de una unidad de señalización,

T_m = tiempo para la conversión de paralelo a serie, codificación y modulación,

T_r = tiempo de transferencia del receptor,

D = número de unidades de señalización que componen un mensaje múltiple.

La demora media de espera, $T_{q\ (medio)}$, es equivalente a Q_w, Q_o o Q_d, que se calcula con la fórmula del Anexo a la Recomendación Q.286.

Valor para el nivel 95%

El valor para el nivel 95% del tiempo de transferencia a través de una central, $T_{c(95\%)}$ se obtiene de manera aproximada por la siguiente fórmula:

$$T_{c\ (95\%)} = T_{c\ (medio)} + \sqrt{(\Delta T_h)^2 + (\Delta T_q)^2}, \qquad (3)$$

donde $\Delta T_h = T_{h\ (95\%)} - T_{h\ (medio)}$

$\Delta T_q = T_{q\ (95\%)} - T_{q\ (medio)}$

El valor para el nivel 95% de demora de espera, $T_{q\ (95\%)}$, se puede determinar por simulación.

Ejemplo:

En el Cuadro 7 se muestra un ejemplo calculado de $T_{c\ (medio)}$ y $T_{c\ (95\%)}$ para $a_p = 0{,}4$ erlang, con el modelo de tráfico del Anexo a la Recomendación Q.286. Como resultado de la simulación para este modelo, se ha determinado que $T_{q\ (95\%)} = 3{,}5 \times T_{q\ (medio)}$. Los valores de $T_{h\ (medio)}$ y $T_{h\ (95\%)}$ son los supuestos para el Cuadro 4, suponiéndose $T_r = T_m = 2$ ms.

Cuadro 7.- Ejemplo calculado

Tipo de mensaje		Respuesta	Otros mensajes simples	IAM de 5 unidades de señalización
T_c (en ms)	medio	38	59	110
	nivel 95%	65	115	167

CAPÍTULO VIII

MEDIDAS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO

RECOMENDACIÓN Q.291

8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Como por el enlace común de señalización se transmiten las señales relativas a numerosos circuitos de conversación, una avería en este enlace afectará a todos sus circuitos de conversación. Hay que adoptar medidas, pues, que garanticen un servicio continuo de los circuitos.

Para asegurar la continuidad del servicio, hay que disponer de enlaces de reserva, constituidos por enlaces de señalización en el modo de explotación cuasi-asociado, enlaces para datos o circuitos de conversación.

En caso de avería del enlace normal de señalización, el tráfico de señalización debe transmitirse por el enlace de reserva previsto, pero sólo después de haberse efectuado los preparativos oportunos. Durante el periodo de conmutación deben tomarse precauciones para impedir que el volumen de la información que haya de transmitirse rebase la capacidad de almacenamiento del sistema de señalización averiado. Se recomienda ocupar rápidamente todos los circuitos de conversación libres a fin de permitir el despacho del tráfico por otras vías utilizables. En caso de no existir instalaciones de sobrecarga, deberán transmitirse las oportunas señales de congestión en el grupo de circuitos.

8.2 CONDICIONES FUNDAMENTALES DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO

Estas condiciones las determinan los valores fijados para la interrupción de la transmisión de señalización (Recomendación Q.276, puntos 6.6.1 d) y 6.6.4).

Estas condiciones de seguridad y otras consideraciones hacen conveniente transferir el servicio a un enlace de reserva si las condiciones de avería persisten más de 350 ms.

Una vez puesto en servicio el enlace de reserva, el enlace normal de señalización no se devolverá al servicio hasta después de haber comprobado durante un minuto que funciona normalmente.

En caso de que también se averíe el enlace de reserva, deberá recurrirse a otro; de no existir éste, habrá que volver al enlace normal tan pronto como la calidad del servicio por él sea razonable, e incluso antes de que transcurra el periodo de prueba de un minuto.

8.3 TIPO DE AVERÍAS Y SU IDENTIFICACIÓN

8.3.1 Tipo de averías

La interrupción del servicio por el enlace normal de señalización puede deberse a varios tipos de averías de los canales de frecuencias vocales, los módems de datos o el equipo terminal de señalización. Las averías pueden ser:

a) interrupción de la portadora de datos,

b) indicación continua de error en las unidades de señalización, o

c) indicación intermitente, pero inadmisible, de error en las unidades de señalización.

8.3.2 Identificación de las averías

El sistema N.º 6 dispone de un equipo de comprobación para identificar cualquier tipo de avería en el canal de señalización.

En cada terminal, la comprobación del canal de señalización de llegada se efectuará mediante:

a) un detector de interrupción de la portadora de datos, y

b) un aparato de control de la proporción de errores en las unidades de señalización.

El detector de interrupción de la portadora de datos se especifica en la Recomendación Q.275. Es un complemento de la detección de errores con bitios de control (Recomendación Q.277) y, por consiguiente, facilita el control de la proporción de errores.

El aparato de control de la proporción de errores en las unidades de señalización tiene por objeto identificar elevados porcentajes de unidades de señalización con errores durante periodos muy cortos, y porcentajes bajos durante periodos más largos.

Todavía no se ha definido por completo la característica proporción de errores/periodo de tiempo, pero se han fijado dos límites para esta característica, a saber:

- 100% de unidades de señalización erróneas en un periodo de 350 ms,

- 20% de unidades de señalización erróneas en un periodo de 30 s.

RECOMENDACIÓN Q.292

8.4 INSTALACIONES DE RESERVA

Las instalaciones de reserva pueden dividirse en cuatro grupos, por orden de utilización:

a) enlaces de señalización cuasi-asociados,

b) enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente,

c) circuitos directos especialmente designados,

d) circuitos de conversación, con conmutación

Dentro de cada grupo se pueden distinguir dos o más categorías que difieren en las operaciones preparatorias para poner en servicio efectivo las instalaciones de reserva.

En la elección del enlace que haya de utilizarse pueden intervenir varios factores, por ejemplo, la posibilidad de emplear enlaces de señalización cuasi-asociados, el número de circuitos servidos, la distancia entre los centros N.° 6, etc. La elección del método o métodos deberán hacerla, pues, las administraciones interesadas, según las circunstancias.

En principio, el enlace de reserva seguirá una ruta distinta de la del enlace normal de señalización.

8.4.1 Enlaces de señalización cuasi-asociados

El método para utilizar un enlace de señalización cuasi-asociado, en tanto que enlace de reserva, se deriva directamente de los principios aceptados para el sistema N.° 6 (Recomendación Q. 253).

Este método supone una red adecuada de señalización y exige acuerdos previos a su adopción entre las administraciones por cuyos puntos de transferencia de las señales haya de pasar el tráfico de sobrecarga de señalización.

8.4.2 Enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente

Se asigna permanentemente como enlace de señalización de reserva, un enlace de frecuencias vocales.

Enlaces de reserva previstos

Pueden distinguirse las siguientes posibilidades:

a) El enlace de frecuencias vocales no está provisto de módems ni de equipo terminal de señalización. En este caso se necesita una operación de conmutación para convertir el enlace de frecuencias vocales en enlace de señalización, antes de que pueda comenzar la sincronización de los canales de señalización.

b) El enlace de frecuencias vocales está provisto de módems y de equipo terminal de señalización, y forma así un enlace de señalización de reserva.

El enlace no se utiliza, pero sus canales están sincronizados.

c) Como en b), pero utilizando el enlace en funcionamiento acoplado con compartición de la carga. Con este método, cada enlace hace de reserva para la carga de señales del otro enlace. Todavía no se ha definido de forma exacta el funcionamiento acoplado con compartición de la carga.

La solución c) se considera particularmente adecuada para los centros internacionales en que más adelante habrán de terminar grupos muy importantes de enlaces de señalización.

De las soluciones a) y b), se considera más normal la segunda, y no hay duda de que se generalizará en el caso de asignación permanente de un enlace de frecuencias vocales para sustituir al de señalización normal. No obstante, en el caso de centros internacionales en que terminen en lo futuro grupos importantes de enlaces de señalización, las administraciones quizá prefieran renunciar a las posibilidades b) y c) y utilizar, en común, los módems y equipos terminales de señalización, en un cierto número de enlaces de frecuencias vocales de reserva.

8.4.3 Circuitos directos especialmente designados

Un circuito directo especialmente designado es un circuito disponible permanentemente para su conversión en enlace de señalización, en caso necesario. Pueden distinguirse las siguientes posibilidades:

a) El circuito designado está normalmente en la condición de conversación. La conmutación y la sincronización han de realizarse en caso de que el enlace de frecuencias vocales del circuito de conversación se necesite como enlace de señalización de reserva. La conmutación sólo está permitida cuando por el circuito no se está celebrando ninguna conferencia. Por ello, el circuito designado ha de ser un circuito de última elección y se tiene así una probabilidad muy grande de que esté libre.

Los módems y equipos terminales de señalización disponibles pueden utilizarlos en común varios grupos de circuitos de conversación.

b) El circuito designado es normalmente un enlace de señalización de reserva en la condición datos. Cuando están ocupados todos los demás circuitos de conversación del grupo y llega una nueva comunicación, los módems y equipos terminales de señalización del enlace de reserva se desconectan y el circuito designado se utiliza para la comunicación. Una vez terminada ésta, el circuito designado vuelve a convertirse en enlace de señalización de reserva en la condición de datos.

c) El circuito designado es un circuito TASI. Éste no se utiliza para la conversación. Cuando se necesita poner en servicio un enlace de señalización de reserva, se aplica la portadora de datos en la forma normal. La potencia de esta portadora será suficiente para accionar el detector de conversación en cada extremo y hacer que los canales TASI queden asociados al circuito durante todo el tiempo que se aplique esa potencia.

De las soluciones a) y b), es preferible la última.

La solución c) no puede considerarse una solución general, pues depende de que entre los centros internacionales interesados exista un sistema TASI.

8.4.4 Conexiones de circuitos de conversación con conmutación

Se puede establecer un enlace de señalización de reserva en una conexión de circuitos de conversación con conmutación a través de uno o más centros internacionales de tránsito. Hay dos formas de hacer esto:

a) circuitos especiales previamente asignados, o

b) circuitos seleccionados al azar.

Los circuitos que forman la conexión en conmutación pueden utilizar cualquier sistema de señalización. Basta que a los centros internacionales de tránsito se les envíe suficiente información de encaminamiento para la conmutación.

En el caso a), los centros internacionales sólo seleccionarán los circuitos especiales previamente asignados. De esta forma, el método se asemeja al de empleo de un circuito de conversación de reserva especialmente designado. Si los circuitos previamente asignados están ocupados, en el establecimiento del enlace se producirá una demora. Como los circuitos de conversación están previamente asignados, se les puede compensar, en caso necesario, para que puedan transmitir datos a la velocidad de 2400 bitios por segundo.

En el caso b), los centros internacionales interesados seleccionarán, para establecer la conexión, cualquiera de los circuitos disponibles de las rutas aprobadas. Como se puede seleccionar cualquier circuito

libre, la demora de establecimiento de la conexión será mínima; no obstante, es posible que la conexión no reúna las condiciones necesarias para la transmisión de datos a la velocidad de 2400 bitios por segundo y haya que utilizar una velocidad menor. Este método sólo se utilizará por acuerdo especial, y no hay necesidad de preverlo en todos los equipos.

La utilización como enlaces de señalización de reserva de circuitos de conversación con conmutación, puede resultar muy útil cuando el primer enlace de reserva que se ha de poner en servicio sea un enlace de señalización cuasi-asociado y exista el peligro de sobrecargarlo.

RECOMENDACIÓN Q.293

8.5 PERIODOS EN LOS QUE CONVIENE TOMAR MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se definen los siguientes instantes para las medidas de seguridad:

T_o = instante en que comienza la indicación de avería de señalización,

T_w = instante en que se da el aviso de avería (por ejemplo, para ocupar un circuito de conversación designado de reserva).

T_d = instante en que se toma la decisión de pasar al enlace de reserva,

T_u = instante en que el tráfico de señalización puede transferirse al enlace de reserva.

No se especifican los intervalos $T_w - T_o$ y $T_u - T_d$. Se admite que pueden variar según el método que se aplique.

En lo que respecta al intervalo $T_d - T_o$, a continuación se indican valores para la condición de avería constante (véase la Recomendación Q.291, puntos 8.3.1a) y b)):

350 ms para todos los enlaces de reserva en la condición datos (canales sincronizados),

1 segundo para todos los enlaces de reserva que necesiten conmutación y sincronización.

Para las condiciones de avería intermitente (véase la Recomendación Q.291, punto 8.3.1 c)), el instante de decisión T_d estará

determinado por el momento en que el aparato de control de la proporción de errores en las unidades de señalización (véase la Recomendación Q.291, punto 8.3.2) indique que la proporción de errores es inaceptable.

8.6 PROCEDIMIENTO DE PASO AL ENLACE DE RESERVA

a) Consideremos dos terminales A y B con un fallo en el enlace de señalización AB en las dos direcciones.

La detección de los fallos en ambos terminales A y B iniciará en el instante T_d el procedimiento de sincronización (Recomendación Q.278), en su caso, en el enlace de sincronización de reserva. Cuando en el enlace de reserva los dos terminales estén sincronizados podrán conmutarse los equipos de tratamiento de la información.

Al mismo tiempo, ambos terminales empiezan a enviar la información de enlace averiado. Esta información consiste en una serie de señales de paso a enlace de reserva (que completan el bloque que se está enviando) más ACU, seguida de un tren continuo de bloques alternativos de señales de paso a enlace de reserva y de SYU (11 señales de paso + ACU, 11 SYU + ACU, 11 señales de paso + ACU, etc.). Cada terminal, que reconoce la información de enlace en avería recibida por el canal normal de señalización (que prueba que se ha reparado la avería en ese canal), sustituye las señales de paso a enlace de reserva por SYU y envía sólo bloques de SYU (+ ACU).

b) Una avería sólo en una dirección (por ejemplo, de A a B) será detectada en el terminal B. En el instante T_d este terminal actuará como se ha iniciado en a). El terminal A iniciará el procedimiento de sincronización en el enlace de señalización de reserva al recibir dos señales de «paso a enlace de reserva» correctas en un lapso aproximado de 150 ms. Además, el terminal A enviará bloques de SYU (+ ACU) por el canal normal de señalización.

Tan pronto como el terminal B reciba correctamente y reconozca estas SYU, sustituye las señales de paso a enlace de reserva por SYU.

c) Cuando ambos extremos está de nuevo en sincronismo por el enlace normal y ha transcurrido un periodo de aproximadamente un minuto, se da una indicación de que el canal normal de señalización está de nuevo en condiciones de funcionar.

La vuelta al enlace normal de señalización puede iniciarse automáticamente o por operación manual, según deseen las administraciones interesadas. Para volver al enlace normal, se envían dos señales de «vuelta a enlace normal» por el sistema de señalización de reserva temporalmente en uso.

CAPÍTULO IX

Pruebas y mantenencia

RECOMENDACIÓN Q.295

9.1 PRUEBAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 6

9.1.1 Pruebas automáticas del funcionamiento de los circuitos

Efectuando pruebas en los circuitos internacionales servidos por el sistema N.° 6, se pueden obtener indicaciones sobre las condiciones de avería del sistema. Estas pruebas se pueden hacer con el dispositivo de pruebas automáticas de explotación*). El formato del código de pruebas recomendado es el siguiente:

Indicador de la categoría del abonado solicitante:	Llamada de prueba
Indicador terminal o de tránsito:	Terminal
Indicador de la naturaleza del circuito: .	Como convenga
Indicador de supresor de eco:	No hay supresor de eco
Señal(es) de dirección:	X + ST

Este formato con una sola cifra X permite 16 tipos de pruebas, transmisión y señalización. De necesitarse más, puede utilizarse una cifra adicional. Como esta cifra adicional requerirá una tercera unidad se señalización en el mensaje inicial de dirección, la segunda cifra sólo se añadirá cuando sea absolutamente necesario.

9.1.2 Indicador de la proporción de errores en las unidades de señalización

El indicador de la proporción de errores en las unidades de señalización, que se describe en la Recomendación Q.291, constituye asimismo un medio para detectar un funcionamiento defectuoso del sistema de datos. Se puede hacer que el indicador accione una alarma para advertir al personal de mantenencia cuando la proporción de errores sobrepase el valor normal.

---

*) Véanse los Docs. COM IV-N.° 1 y COM XI-N.° 1 (1968-1972).

9.1.3 Características del sistema indicador de la proporción de errores

Se prevé que durante las pruebas prácticas que se efectúen en 1969-1972 se investigarán todas las características del sistema, y que las más importantes se especificarán más adelante para asegurar la mantenencia y la gestión de la red.

9.2 ENLACE DE DATOS

El enlace de datos se compone de dos canales unidireccionales. En general, las funciones de mantenencia se realizan independientemente en cada dirección de transmisión.

A los fines de mantenencia, se puede considerar que cada canal de datos se compone:

a) de un canal de frecuencias vocales;

b) de un modulador en el terminal próximo y de un demodulador en el terminal alejado;

c) de un detector de interrupción de la portadora.

El canal de datos y sus elementos constituyentes deben probarse para tener la seguridad de que responden a lo especificado en la Recomendación Q.272.

9.2.1 Precauciones que deben tomarse en la mantenencia

Como las interrupciones del enlace de datos afectarán a numerosos circuitos de conversación, hay que tratar los canales de datos con el máximo cuidado. Deben tomarse medidas especiales para impedir que el acceso no autorizado, a fines de mantenencia, pueda causar interrupciones del servicio. Estas medidas especiales pueden comprender la numeración o la marcación de forma visible del equipo y de los puntos en que el enlace (o los canales) de datos se manifiestan en los cuadros de distribución o bastidores de pruebas (véase la Recomendación M.102, tomo IV).

9.2.2 Ajuste y mantenencia de los canales de frecuencias vocales

Las recomendaciones para el ajuste y la mantenencia de los canales de frecuencias vocales se han extraído de la Recomendación M.102 - Circuitos internacionales arrendados para la transmisión de datos.

9.2.2.1 Ajuste

El ajuste de los canales de frecuencias vocales debe hacerse de forma que, en todos los puntos de prueba de la banda de base a lo largo

del canal, las distorsiones de atenuación y de fase en función de la frecuencia se ajusten a lo dispuesto en la Recomendación Q.272. Además, en el extremo receptor se respetarán las condiciones indicadas en la Recomendación Q.272 para el ruido impulsivo y el ruido aleatorio de circuito de espectro uniforme.

9.2.2.2 Mantenencia

Para asegurar el buen funcionamiento del sistema de señalización por canal común, serán necesarias medidas periódicas de mantenencia preventiva por el canal de frecuencias vocales. Las medidas que han de hacerse periódicamente son:

	Medida	Periodicidad
a)	Equivalente en 800 Hz . . .	Véase la Recomendación M.64, Cuadro 1, columna 3, tomo IV
b)	Distorsión de atenuación en función de la frecuencia	Anualmente
c)	Distorsión de fase en función de la frecuencia . . .	Anualmente
d)	Ruido	Véase la Recomendación M.64, Cuadro 1, columna 3, tomo IV

9.2.3 Pruebas del detector de interrupción de la portadora de datos

Por ahora no se especifica ninguna prueba para este detector. No obstante, deberán efectuarse pruebas locales para asegurarse de que el detector de interrupción de la portadora de datos reúne las condiciones indicadas en la Recomendación Q.275.

9.2.4 Pruebas de los módems

Los módems deberán probarse localmente para asegurarse de que se respetan las condiciones señaladas en la Recomendación Q.274. Deberá preverse equipo para pruebas en bucle a fin de hacer éstas independientemente del canal de frecuencias vocales.

9.2.5 Ajuste y mantenencia del canal de datos

9.2.5.1 Ajuste

Después de comprobar que el canal de frecuencias vocales reúne las condiciones necesarias (véase el punto 9.2.2.1), la proporción de errores

por el canal de datos deberá comprobarse durante un periodo de 15 minutos con el equipo descrito en el punto 9.2.6. La condición relativa a la proporción de errores se indica en la Recomendación Q.276.

9.2.5.2 Mantenencia periódica

Las pruebas descritas en el punto precedente deberán realizarse cada vez que sea necesario efectuar pruebas periódicas de ruido en el canal de frecuencias vocales (véase el punto 9.2.2.2).

9.2.6 Equipo de pruebas para datos

El equipo de pruebas para determinar la proporción de errores por el canal de datos consiste en un generador de trenes de bitios seudoaleatorios que se conecta a la entrada del extremo transmisor del canal de datos, y de un aparato de control que se conecta a la salida del correspondiente extremo receptor.

El tren de bitios que ha de generarse se especifica en la Recomendación V.26 del tomo VIII, cuyo texto se reproduce en el anexo a la presente Recomendación.

Anexo

(a la Recomendación Q.295)

Diagrama seudoaleatorio de pruebas

Para las pruebas de los circuitos destinados a la transmisión internacional de datos, es necesario normalizar el diagrama seudoaleatorio que ha de utilizarse. Este diagrama debe tener las siguientes características:

1) contener todas o la mayoría de las secuencias de ocho bitios que pueden encontrarse en el tráfico real de datos;

2) contener secuencias lo más largas posible de ceros y de unos, teniendo en cuenta la facilidad para generarlas;

3) ser suficientemente largo para que, con velocidades de modulación superiores a 1200 bitios por segundo, su duración sea notable comparada con la de las perturbaciones causadas por el ruido de línea.

Diagrama seudoaleatorio de pruebas

Se ha elegido, pues, un diagrama de prueba de 511 bitios. Este diagrama lo genera un registrador de desplazamiento de 9 pasos, cuyas salidas 5.ª y 9.ª se suman en una etapa aditiva de módulo 2, y cuya resultante realimenta el primer paso. La etapa aditiva de módulo 2 permite obtener a la salida la condición "0" cuando las dos entradas son similares, y la condición "1" cuando no lo son.

El Cuadro 8 muestra el estado de cada etapa del registrador de desplazamiento durante la transmisión de los 15 primeros bitios. El diagrama en un largo periodo es el siguiente:

111111111000001111011111000101110011100 etc.

Por el cuadro se ve con claridad que este diagrama es la secuencia de los bitios en la 9.ª etapa, pero también representa la secuencia de los bitios en cualquiera otra etapa con desplazamiento en el tiempo. La elección de la etapa que haya de conectarse a la salida, es, pues, una cuestión de conveniencia de conexión.

Cuadro 8

Etapas del registrador de desplazamiento durante la generación del diagrama seudoaleatorio de pruebas

Salida

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1

REPERTORIO DE TÉRMINOS PROPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 6

APARATO DE CONTROL DE LA PROPORCIÓN DE ERRORES: (Error rate monitor)	Dispositivo asociado al descodificador, que recibe una indicación por cada unidad de señalización errónea y mide la proporción de errores según reglas preestablecidas.
BLOQUE: (Block)	Grupo de 12 unidades de señalización transmitido por la línea.
BUCLE DE PRUEBAS DE CONTINUIDAD: (Check loop)	Dispositivo que permite conectar los canales de ida y de retorno en el extremo de salida de un circuito, a fin de que el extremo de llegada pueda efectuar una prueba de continuidad en bucle, y que comprende los atenuadores apropiados.
CANAL DE DATOS: (Data channel)	Trayecto unidireccional para señales de datos, que comprende un canal de frecuencias vocales y un modulador y demodulador asociados.
CANAL DE SEÑALIZACIÓN: (Signalling channel)	Canal de datos, con los equipos terminales de señalización asociados en cada extremo.
COMPENSACIÓN DE DERIVA: (Drift compensation)	Procedimiento para corregir cualquier diferencia de relación entre la información de acuse de recibo contenida en una ACU y las unidades de señalización correspondientes, provocada por una deriva de los regímenes binarios entre los dos canales de señalización.
DEMORA DE ESPERA: (Queueing delay)	Demora de un mensaje de señalización provocada por la transmisión sucesiva de las unidades de señalización por la línea.
DETECTOR DE INTERRUPCIÓN DE LA PORTADORA DE DATOS: (Data carrier failure detector)	Aparato de control destinado a indicar si el nivel de la portadora de datos es inferior al umbral de sensibilidad del receptor.

ENLACE DE DATOS: (Data link)	Combinación de dos canales de datos (cada uno en una dirección), explotados conjuntamente en un mismo sistema de señalización.
ENLACE DE SEÑALIZACIÓN: (Signalling link)	Combinación de dos canales de señalización (cada uno en una dirección), explotados conjuntamente en un mismo sistema de señalización.
MENSAJE (DE SEÑALIZACIÓN): (Signal) message	Información de señalización asociada a una llamada o a una función de gestión y transmitida por la línea en una sola vez. Puede comportar una o más señales transmitidas en una o más unidades de señalización.
MENSAJE INICIAL DE DIRECCIÓN: (Initial address message) IAM	Mensaje múltiple, que constituye el primer mensaje para el establecimiento de una comunicación. Consta de, por lo menos, dos unidades de señalización y de cinco como máximo, y contiene generalmente suficiente información para encaminar la comunicación por la red internacional.
MENSAJE MÚLTIPLE: (Multi-unit message)	Mensaje de señalización cuya transmisión por la línea requiere más de una unidad de señalización.
MENSAJE SIMPLE: (One-unit message)	Mensaje de señalización cuya transmisión completa requiere una sola unidad de señalización.
MENSAJE SUBSIGUIENTE DE DIRECCIÓN: (Subsequent address message) SAM	Mensaje simple o múltiple de dirección que sigue al mensaje inicial de dirección.
PRUEBA DE CONTINUIDAD: (Continuity check)	Prueba del circuito o circuitos de una conexión para verificar la existencia del trayecto de conversación.
PUNTO DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES: (Signal transfer point)	Centro relevador de la señalización que trata y transfiere señales de un enlace de señalización a otro, en un modo de explotación no asociado.

SECTOR:
(Field)

Grupo de bitios de una unidad de señalización que corresponde a una función específica o transmite un determinado tipo o categoría de información, por ejemplo: sector de encabezamiento, sector de información de señalización, etc.

SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO:
(Security)

Medidas previstas para asegurar la continuidad de funcionamiento del sistema de señalización en caso de interrupción de uno o de ambos canales de datos.

SEÑALES DE GESTIÓN:
(Management signals)

Señales relativas a la gestión de la red de los circuitos de conversación.

SEÑAL TELEFÓNICA:
(Telephone signal)

Señal correspondiente a una comunicación telefónica determinada o a un circuito de conversación determinado.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA:
(Associated signalling)

Modo de explotación del sistema N.° 6 en el que las señales encaminadas por el sistema se refieren a un grupo de circuitos que terminan en los mismos centros internacionales que el sistema de señalización.

SEÑALIZACIÓN CUASI-ASOCIADA:
(Quasi-associated signalling)

Forma de señalización no asociada en la que las señales transmitidas por la red deben seguir un trayecto preestablecido.

SEÑALIZACIÓN ENTERAMENTE DISOCIADA:
(Fully dissociated signalling)

Forma de señalización no asociada en la que el trayecto que pueden seguir las señales en la red está limitado únicamente por las reglas y la configuración de la red de señalización.

SEÑALIZACIÓN NO ASOCIADA:
(Non-associated signalling)

Modo de explotación del sistema N.° 6 en el que las señales correspondientes a un grupo de circuitos se transmiten por dos (o más) enlaces de señalización comunes en tándem. Las señales se someten a tratamiento y se transfieren al enlace siguiente mediante los equipos de uno o más puntos de transferencia.

SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN:
(Common channel signalling)

Método de señalización que utiliza un enlace de señalización común a varios circuitos de conversación para transmitir todas las señales necesarias al tráfico por esos circuitos.

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN: (Signalling system)	Conjunto de todos los equipos y canales necesarios para asegurar la señalización de uno o de varios grupos de circuitos entre dos centros N.° 6. Un sistema de señalización comprende, pues, un enlace de datos, los equipos terminales de señalización y la parte necesaria del dispositivo de tratamiento de la información en cada centro N.° 6.
TRANSCEPTOR: (Transceiver)	Combinación de un transmisor y de un receptor aplicados, respectivamente, a los canales de ida y de retorno del extremo de llegada de un circuito a efectos de pruebas de continuidad.
UNIDAD AISLADA DE SEÑALIZACIÓN: (Lone signal unit) LSU	Unidad de señalización para el encaminamiento de un mensaje simple.
UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN: (Signal unit) SU	El menor grupo definido de bitios transmitido por la línea (28 bitios) para transferir información de señalización.
UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE ACUSE DE RECIBO: (Acknowledgement signal unit) ACU	Duodécima y última unidad de señalización de un bloque, utilizada para transferir la información de acuse de recibo destinada al sistema de protección contra los errores.
UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE SINCRONIZACIÓN: (Synchronization signal unit) SYU	Unidad de señalización que contiene un diagrama de bitios e información destinados a facilitar la rápida sincronización transmitida por la línea en el curso de los periodos de sincronización, o cuando no hay otra información de señalización que transmitir.
UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN ERRÓNEA: (Error signal unit)	Unidad de señalización que contiene uno o más bitios erróneos.
UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN PARA EL CONTROL DEL SISTEMA (DE SEÑALIZACIÓN): (System control signal unit) SCU	Unidad de señalización que encamina una señal relativa a la explotación del sistema de señalización (por ejemplo, una señal de paso al enlace de reserva, o una señal de retorno al enlace normal).

UNIDAD INICIAL DE SEÑALIZACIÓN: (Initial signal unit) ISU	Primera unidad de señalización de un mensaje múltiple.
UNIDAD SUBSIGUIENTE DE SEÑALIZACIÓN: (Subsequent signal unit) SSU	Unidades de señalización de un mensaje múltiple distintas de la unidad inicial de señalización.

Anexo a las especificaciones del sistema de señalización N.° 6 (véase la Recomendación Q.261)

Cuadro 1 - Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) terminal

(Suponiendo un funcionamiento sin errores)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
	Llamada normal a un abonado libre	
Análisis de las cifras provenientes de la red nacional.		
Toma del circuito de salida.		Se analiza la numeración para determinar: El circuito que debe tomarse Si se trata de una llamada terminal o de tránsito La naturaleza del circuito (terrenal o por satélite) El accionamiento del supresor de eco La categoría del solicitante.
Envío del mensaje inicial de dirección transmitiendo: - todas las cifras más la señal ST, si se transmite en bloque, o - todas las cifras disponibles si se transmite con superposición.	Mensaje inicial de dirección*) →	
El bucle de pruebas de continuidad del circuito de conversación se conecta al circuito de salida.		Se neutraliza el supresor de eco, de existir éste, para poder efectuar la prueba de continuidad del circuito de conversación.

*) Las flechas de trazo continuo designan las señales transmitidas por el canal común; las flechas discontinuas designan los tonos transmitidos por el circuito de conversación (tonos de prueba y audibles).

Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
Se neutraliza el supresor de eco, de existir éste, para poder efectuar la prueba de continuidad del circuito de conversación.	Tono de prueba de continuidad*) ◄	Se conecta el transceptor para la prueba de continuidad del circuito de conversación y se transmite por el circuito de llegada el tono de prueba. Se inicia el establecimiento de la comunicación por la red nacional cuando las cifras recibidas son suficientes para determinar el encaminamiento (transmisión con superposición).
	Tono de prueba de continuidad ►	Una vez completada la prueba de continuidad del circuito de conversación, se transmite en retorno la señal de prueba de continuidad positiva (o negativa), se desconecta el transceptor para la prueba de continuidad y, en su caso, se vuelve a poner en funcionamiento el supresor de eco. Se transmiten las cifras a la red nacional. Se establece por conmutación el circuito de conversación.
Se desconecta el bucle de pruebas de continuidad. Se establece por conmutación el circuito de conversación completo. (Si la prueba de continuidad es negativa, se transmite hacia adelante la señal de bloqueo. Se efectúa una tentativa automática de repetición). Se neutraliza, en su caso, el supresor de eco. Se transmiten las cifras restantes en caso de transmisión con superposición.	Prueba positiva de continuidad ◄ (o prueba negativa de continuidad)	
	Continuidad (únicamente en el caso de una prueba sección por sección)**) ►	
	Mensajes subsiguientes de dirección ►	Se analiza el número para verificar si se han recibido todas las cifras

*) Las flechas de trazo continuo designan las señales transmitidas por el canal común; las flechas discontinuas designan los tonos transmitidos por el circuito de conversación (tonos de prueba y audibles).

**) Transmitida lo antes posible, por regla general, después del mensaje inicial de dirección.

Cuadro 1 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
Se borra la información de numeración una vez recibida la señal de número completo. El equipo de tratamiento de la información trata las señales de supervisión siguientes.	Señal de número completo ←	necesarias (si procede)*). Queda completado el establecimiento del circuito de conversación. El equipo de tratamiento de la información trata las ulteriores señales de supervisión. Las señales provenientes de la red nacional se transmiten como sigue al centro internacional de origen:
Si se recibe la señal (eléctrica) de llamada se convierte, aquí o en la red nacional de origen, en el tono nacional audible de llamada.	Tono audible de llamada ←	Tono audible de llamada o señal (eléctrica) de llamada.
Cuando se recibe la señal de respuesta, se inician el cómputo de la duración de la conferencia y la propia conferencia.	Respuesta ←	El abonado solicitado contesta (señal de respuesta con o sin tasación).
Reconocimiento de la señal de colgar. SA: Se indica a la operadora de salida que el abonado ha colgado. A: De no haberse recibido al cabo de 1 a 2 minutos una señal de fin, se libera la conexión internacional y se	Señal de colgar ←	El abonado solicitado cuelga.

*) La señal de número completo puede emanar de la red nacional.

Cuadro 1 (fin)

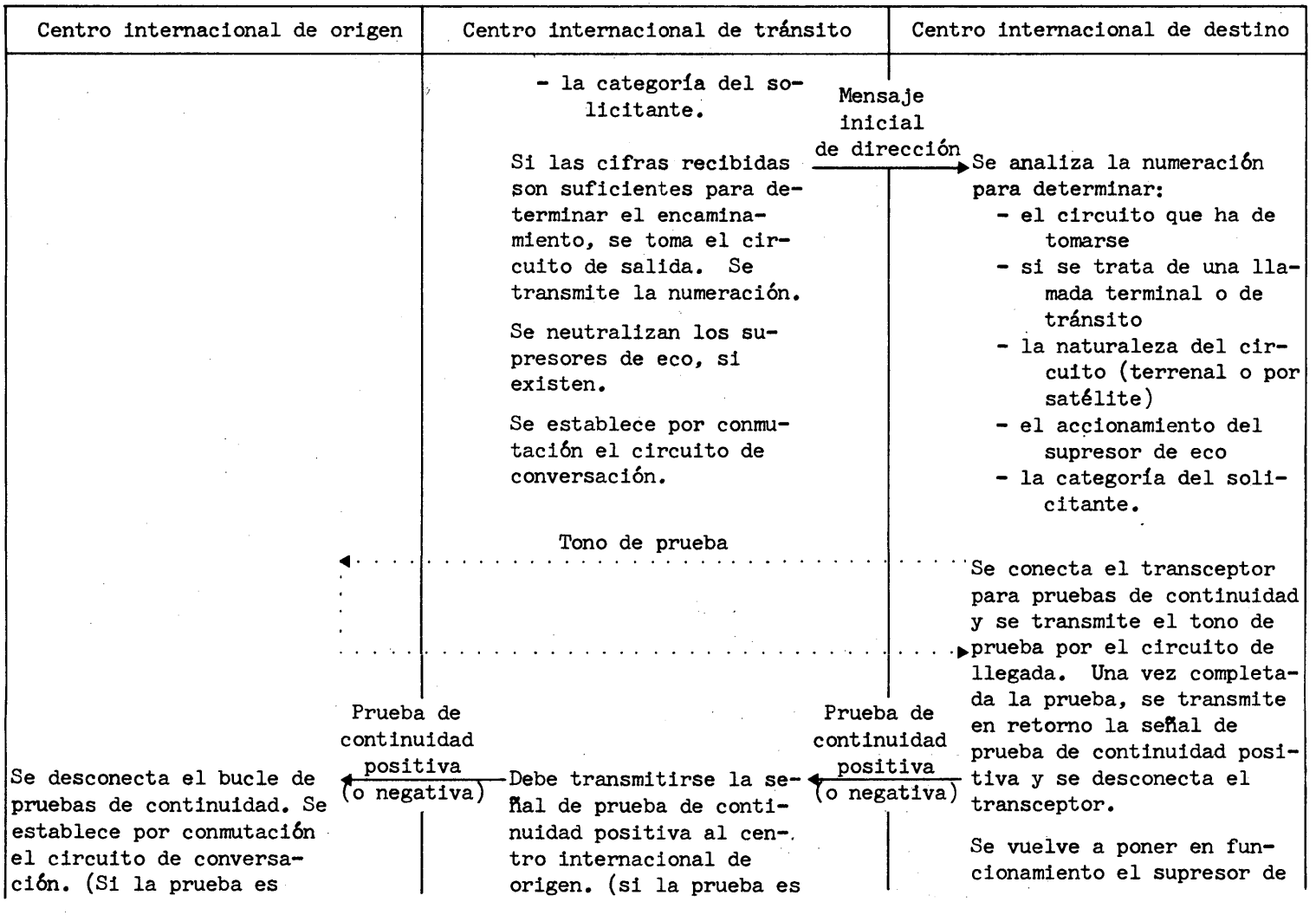
Centro internacional de origen		Centro internacional de destino
interrumpen la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.		
La operadora de salida (SA) o el abonado solicitante (A) libera la conexión.	Señal de fin →	Se reconoce la señal de fin. Se libera la conexión y se transmite la señal de fin hacia la red nacional de destino.
Se reconoce la señal de liberación de protección y cesa la condición de seguridad.	← Señal de liberación de protección	Una vez liberado el equipo de destino, se transmite hacia atrás una señal de liberación de protección. Queda así disponible el circuito para una nueva comunicación.

Cuadro 2 - Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) de tránsito

(Caso de funcionamiento sin error)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
	Llamada a un abonado libre Caso I: Prueba de continuidad de extremo a extremo	
Se analizan las cifras procedentes de la red nacional. Se toma el circuito de salida. Se envía el mensaje inicial de dirección transmitiendo: - todas las cifras más la señal ST, si se transmite en bloque, o - todas las cifras disponibles, si se transmite con superposición.	Mensaje inicial de dirección →	
Se conecta el bucle de pruebas de continuidad del circuito de conversación al circuito de salida. Se neutraliza el supresor de eco, si existe éste, para efectuar la prueba de continuidad del circuito de conversación.		Se analiza la numeración para determinar: - el circuito que ha de tomarse - si se trata de una llamada terminal o de tránsito - la naturaleza del circuito (terrenal o por satélite) - el accionamiento del supresor de eco

Cuadro 2 (continuación)



Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de tránsito		Centro internacional de destino
negativa se transmite una señal de bloqueo hacia adelante. Se efectúa una tentativa automática de repetición a partir del centro internacional de origen.) Si se transmite con superposición, las cifras restantes se transmiten hacia adelante. Se vuelve a poner en funcionamiento el supresor de eco, de existir éste.	Mensaje subsiguiente de dirección →	negativa, cada centro de tránsito transmite hacia atrás la señal de prueba de continuidad negativa y hacia adelante la señal de bloqueo.) Se transmiten las cifras al centro internacional de destino.	Mensaje subsiguiente de dirección →	eco, si existe éste. Se establece por conmutación el circuito de conversación. (Si la prueba es negativa, se transmite hacia atrás la señal de prueba de continuidad negativa y se libera la conexión.) Se transmiten las cifras a la red nacional. Se analiza el número para verificar la recepción de todas las cifras necesarias (si corresponde).
Una vez recibida la señal de número completo, se borra la información numérica. El equipo de tratamiento de la información trata las señales de supervisión subsiguientes.	← Señal de número completo	Se transmite la señal de número completo al centro internacional de origen. Se borra la información numérica. El equipo de tratamiento de la información trata las señales de supervisión subsiguiente.	← Señal de número completo	Queda terminado el establecimiento del circuito de conversación. El equipo de tratamiento de la información trata las señales de supervisión subsiguientes. Se transmiten como sigue, al centro internacional de origen, las señales procedentes de la red nacional:

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de tránsito		Centro internacional de destino	
	Señal (eléctrica) de llamada ←	La señal (eléctrica) de llamada se transmite hacia atrás al centro internacional de origen.	Señal (eléctrica) de llamada ←	1.er caso:	La red nacional de destino transmite en retorno la señal (eléctrica) de llamada.
La señal (eléctrica) de llamada se transforma, aquí o en la red nacional de origen, en el tono nacional, audible de llamada.				2.° caso:	Se transmite hacia atrás el tono audible de llamada de la red nacional de destino.
La operadora (SA) o el abonado solicitante (A) percibe el tono audible de llamada.	←	Tono audible de llamada			
Al recibir la señal de respuesta se inician la tasación, el cómputo de la duración de la conferencia y la propia conferencia.	Señal de respuesta ←	Se transmite la señal de respuesta al centro internacional de origen.	Señal de respuesta ←	El abonado solicitado contesta (señal de respuesta con o sin tasación).	
Se reconoce la señal de colgar.	Señal de colgar ←	Se transmite la señal de colgar al centro internacional de origen.	Señal de colgar ←	El abonado solicitado cuelga.	

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen		Centro internacional de tránsito		Centro internacional de destino
SA: Se indica a la operadora de salida que el abonado ha colgado. A: De no haberse recibido al cabo de 1 a 2 minutos una señal de fin, se libera la conexión internacional, y se interrumpen la tasación y el cómputo de la duración de la comunicación.				
La operadora de salida (SA) o el abonado solicitante (A) libera la conexión.	Señal de fin →	Se transmite la señal de fin al centro internacional de destino. Se inicia la liberación de la conexión.	Señal de fin →	Se reconoce la señal de fin, se libera la conexión y se transmite la señal de fin hacia la red nacional de destino.
	Señal de liberación de protección ←	Una vez liberado el equipo de destino, se transmite hacia atrás la señal de liberación de seguridad hacia el centro internacional de origen. El circuito de llegada queda libre para una nueva comunicación.		Una vez liberado el equipo de llegada, se transmite hacia atrás la señal de
Se reconoce la señal de liberación de protección y se interrumpe la condición de protección.				

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
		Señal de liberación de protección → liberación de protección. Queda libre el circuito para una nueva comunicación.
	← Se reconoce la señal de liberación de protección y cesa la condición de protección en el circuito de salida.	
	Llamada a un abonado libre Caso II: Pruebas de continuidad sección por sección	
Se analizan las cifras provenientes de la red nacional. Se toma el circuito de salida. Se envía el mensaje inicial de dirección transmitiendo: - todas las cifras más la señal ST, si se transmite en bloque, o - todas las cifras disponibles, si se transmite con superposición.		
Mensaje inicial de dirección →		
Se conecta el bucle de pruebas de continuidad del circuito de conversación	→ Se analiza la numeración para determinar: - el circuito que ha	

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
al circuito de salida. Se neutraliza el supresor de eco, de existir éste, para realizar las pruebas de continuidad del circuito de conversación.	de tomarse - si se trata de una comunicación terminal o de tránsito - la naturaleza del circuito (terrenal o por satélite) - el accionamiento del supresor de eco - la categoría del solicitante.	
	Si las cifras recibidas son suficientes para determinar el encaminamiento, se toma el circuito de salida. Se transmite el mensaje de dirección. Se neutralizan los supresores de eco, de existir éstos.	Mensaje inicial de dirección → Se analiza la numeración para determinar: - el circuito que ha de tomarse - si se trata de una comunicación terminal o de tránsito - la naturaleza del circuito (terrenal o por satélite) - el accionamiento del supresor de eco - la categoría del solicitante.
Tono de prueba ←	Se conecta el transceptor de pruebas de continuidad y se transmite el tono de prueba por el circuito de llegada. El bucle de pruebas de continuidad se conecta al circuito de	

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
	salida. Una vez terminada la prueba, se transmite en retorno la señal de prueba positiva de continuidad y se desconecta el transceptor para pruebas de continuidad. (Si la prueba es negativa, se transmite hacia atrás una señal de prueba negativa de continuidad y se libera la conexión.)	
Prueba de continuidad positiva (o negativa) ←		
Se desconecta el bucle de pruebas de continuidad. (Si la prueba de continuidad es negativa, se transmite hacia adelante una señal de bloqueo. Se efectúa una tentativa automática de repetición.)		Se neutraliza, en su caso, el supresor de eco, para poder efectuar las pruebas de continuidad del circuito de conversación. Si las cifras recibidas son suficientes para determinar el encaminamiento nacional, se toma un circuito y se transmiten las cifras disponibles a la red nacional.
Continuidad*) →	Al recibir la señal de continuidad del enlace precedente, y si el transceptor indica que la prueba de continuidad es positiva, se transmite hacia adelante la señal de continuidad.	Continuidad →
Mensajes subsiguientes de dirección →	Se transmiten las cifras al centro internacional de destino.	Mensajes subsiguientes de dirección → Se transmiten las cifras a la red nacional.
Se vuelve a poner en funcionamiento el supresor de eco, de existir éste.		

*) Transmitida lo antes posible, por regla general, después del mensaje inicial de dirección.

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
Se establece por conmutación el circuito de conversación.		
		Tono de prueba de continuidad ← Se conecta el transceptor para pruebas de continuidad y se transmite el tono de prueba por el circuito de llegada. Una vez terminada la prueba, se transmite en retorno la señal de prueba positiva de continuidad y se desconecta el transceptor. Se vuelve a poner en funcionamiento el supresor de eco, de existir éste. (Si la prueba es negativa, se transmite hacia atrás la señal de prueba negativa de continuidad y se libera la conexión.)
		Prueba de continuidad positiva (o negativa) →
	Se desconecta el bucle de pruebas de continuidad. Se establece por conmutación el circuito de conversación. (Si la prueba de continuidad es negativa, se transmite hacia adelante una señal de bloqueo. Se efectúa una tentativa automática de repetición.)	

A partir de este punto, el orden de sucesión de las señales es el mismo que en el caso de la prueba de continuidad de extremo a extremo, desde el punto en que el centro internacional de destino transmite la señal de número completo.

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
	Llamada a un abonado ocupado	

El orden de sucesión de las señales es el mismo que para la llamada a un abonado libre hasta el punto en que se han transmitido todas las cifras a la red nacional de destino.

1.er caso: La red nacional de destino transmite en retorno la señal de ocupado (eléctrica).

Señal de ocupado (eléctrica) ←

Se transmite la señal de ocupado (eléctrica) hacia el centro internacional de origen.

Señal de ocupado (eléctrica) ←

SA: Se da a la operadora una indicación de ocupado.

A: El abonado solicitante percibe el tono nacional de ocupado transmitido por el centro (nacional o internacional) de origen.

Se libera automáticamente el circuito.

Señal de fin →

Se reconoce la señal de fin, se libera la conexión y se transmite hacia la red nacional de destino la señal de fin.

Se libera automáticamente el circuito.

Señal de fin →

Una vez liberado el equipo de llegada, se transmite hacia el centro internacional de origen la señal de liberación de protección. El circuito de llegada queda libre

Liberación de protección ←

Se reconoce la señal de liberación de protección y cesa la condición de protección.

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
	para una nueva comunicación.	Liberación de protección: Una vez liberado el equipo de llegada, se transmite hacia atrás la señal de liberación de protección. El circuito queda libre para una nueva comunicación.
	Se reconoce la señal de liberación de protección y cesa la condición de protección en el circuito de salida.	
		2.° caso: Se transmite hacia atrás el tono de ocupado de la red nacional de destino.
	Tono de ocupado	
La operadora (SA) o el abonado solicitante (A) percibe el tono de ocupado del país solicitado y libera la conexión.		
Se desarrolla la misma sucesión de señales indicada más arriba.		
	Congestión	
Se analizan las cifras procedentes de la red nacional. Se toma el circuito de salida. Se transmite el mensaje inicial de dirección.	Mensaje inicial de dirección →	Si las cifras recibidas

Cuadro 2 (continuación)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
	son suficientes para determinar el encaminamiento, se intenta tomar un circuito de salida. Si se bloquea el equipo de conmutación, se transmite hacia atrás la señal de congestión del equipo de conmutación.	
	Congestión del equipo de conmutación ←	
Se adoptan las medidas apropiadas. (Por ejemplo, se da una indicación al abonado solicitante o se efectúa una tentativa automática de repetición.)		
	Congestión del grupo de circuitos ←	
	Si el grupo de circuitos está enteramente ocupado, se transmite hacia atrás la señal de congestión del grupo de circuitos (si no procede una sobrecarga).	

Cuadro 2 (fin)

Centro internacional de origen	Centro internacional de tránsito	Centro internacional de destino
SA: Se da una indicación a la operadora. A: Se da una indicación al abonado solicitante. La operadora de salida (SA) o el abonado solicitante (A) libera la conexión. Se adoptan las medidas del caso. (Por ejemplo, se da una indicación al abonado solicitante o se efectúa una tentativa automática de repetición.)	Congestión de la red nacional ← Se transmite hacia atrás la señal de congestión de la red nacional. Se adoptan las medidas del caso, en lo que concierne a las demás señales de congestión. (Por ejemplo, se transmite hacia atrás la señal de congestión o se efectúa una tentativa automática de repetición.) Congestión del equipo de conmutación ←	Congestión de la red nacional ← Si se produce una congestión en la red nacional, se transmite hacia atrás la señal de congestión de la red nacional. Congestión del equipo de conmutación ← Si se bloquea el equipo de conmutación del centro internacional, se transmite hacia atrás la señal de congestión del equipo de conmutación.

PARTE XV

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

INTRODUCCIÓN

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

Consideraciones generales

El desarrollo de nuevas centrales, en particular de las controladas por programa registrado, ha motivado la introducción de nuevos conceptos en la división de las funciones entre los distintos componentes de los sistemas de señalización y de conmutación. Para poder incorporar con la mayor libertad posible nuevos conceptos que puedan contribuir a la economía y eficacia globales del sistema, en las presentes especificaciones se prevén las condiciones necesarias para la combinación de los equipos a fin de asegurar una determinada función. Por ejemplo, las condiciones aquí indicadas para el equipo receptor de señales de línea se pueden cumplir mediante diversas subdivisiones de las funciones entre el receptor de señales, los juegos de relés interurbanos y el control por programa registrado.

El sistema R1 puede utilizarse para la explotación automática y semiautomática de circuitos unidireccionales y bidireccionales en una zona internacional (zona de numeración mundial). Cuando se utilice en una zona de numeración mundial integrada (por ejemplo, en la zona 1), deberán emplearse los planes de numeración y de encaminamiento y las instalaciones de explotación de esa zona.

El sistema puede aplicarse a todos los tipos de circuitos (salvo los provistos de equipo TASI*))que se ajusten a las normas de transmisión del C.C.I.T.T., incluidos los circuitos por satélite.

El equipo de señalización que se emplea en el sistema R1 consta de dos partes:

a) Equipo de señalización en línea para las señales de línea o de supervisión

b) Equipo de señalización entre registradores para las señales de dirección.

---

*)La señalización entre registradores se puede hacer compatible con el equipo TASI utilizando un tono de bloqueo de este equipo.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Sistema de señalización R1

a) Señalización en línea

Señalización "en la banda" del tipo de tonalidad continua para la transmisión, sección por sección, de todas las señales de supervisión, salvo la señal de intervención, que es una señal impulsiva. En cada dirección del trayecto de transmisión en 4 hilos se utiliza una sola frecuencia, de 2600 Hz, cuya presencia o ausencia tiene un significado específico según el lugar que ocupe en la secuencia de señalización y, en algunos casos, según su duración. Si el circuito está libre, está continuamente presente en ambas direcciones una tonalidad de señalización de bajo nivel.

b) Señalización entre registradores

Señalización por impulsos "en la banda", sección por sección, del tipo multifrecuencia (MF), para la transmisión de información de dirección. Las frecuencias de señalización, van de 700 Hz ... 1700 Hz, por pasos de 200 Hz, y la combinación de dos, y únicamente dos, de estas frecuencias determina la señal. La información de dirección va precedida de una señal KP (comienzo de numeración) y termina por una señal ST (fin de numeración). Se puede utilizar la transmisión en bloque*), en bloque con superposición*), o sólo con superposición. Este método de señalización entre registradores se utiliza ampliamente en otros sistemas de señalización en línea, en la banda o fuera de la banda.

Los compresores-expansores pueden perturbar la señalización, sobre todo las señales complejas de registrador de corta duración, a causa de la distorsión de la duración de los impulsos y de las frecuencias de intermodulación que producen. Gracias a la señalización sección por sección y a la duración adoptada para los impulsos de señales de registrador y de línea, el sistema R1 funciona correctamente en presencia de compresores-expansores que respondan a las recomendaciones del C.C.I.T.T.

---

*) Para la explicación de estos términos, véase en la Recomendación Q.151 la nota correspondiente al punto 3.1.1.

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

RECOMENDACIÓN Q.310

1. DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES*)

1.1 Señal de toma (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida al comienzo de la llamda con objeto de que el circuito pase a la posición de trabajo en el extremo de llegada, se ocupe el circuito y se provoque la toma del equipo para encaminar la llamada.

1.2 Señal de demora (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida por el centro de destino a raíz de la identificación de la señal de toma, para dar cuenta de la recepción de la señal de toma e indicar que el equipo de registrador de llegada no está todavía conectado o en condiciones de recibir señales de dirección.

1.3 Señal de invitación a marcar (transmitida hacia atrás)

Señal en línea transmitida por el centro de destino después de la transmisión de una señal de demora para indicar que se ha conectado el equipo registrador de llegada y que está en condiciones de recibir las señales de dirección.

1.4 Señal KP (comienzo de numeración) (transmitida hacia adelante)

Señal de registrador transmitida después de la identificación de una señal de invitación a marcar; se emplea para poner al registrador de llegada en condiciones de recibir las subsiguientes señales entre registradores.

1.5 Señal de dirección (transmitida hacia adelante)

Señal de registrador que indica un elemento decimal de información (cifra 1, 2, ..., 9 ó 10) relativo al número del abonado solicitado. Para cada llamada se transmiten varias señales de numeración sucesivas.

---

*) Las señales de línea norteamericanas se designan con los nombres de las señales del sistema N.° 5 que más se aproximan a las norteamericanas. No siempre se corresponden las funciones; por ejemplo, la señal de intervención sólo puede ser efectiva si la conexión se ha establecido a través de una operadora de llegada.

1.6 Señal ST (fin de numeración) (transmitida hacia adelante)

Señal de registrador transmitida para indicar que no siguen más señales de dirección. Se transmite siempre en explotación semiautomática y automática.

1.7 Señal de respuesta (transmitida hacia atrás)

Señal transmitida hacia el centro de origen para indicar que el abonado solicitado ha contestado*)

En explotación semiautomática, tiene por efecto hacer funcionar la supervisión.

En explotación automática se utiliza para provocar:

- El comienzo de la tasación del abonado solicitante;

- El comienzo del cómputo de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales, si se desea.

1.8 Señal de colgar (transmitida hacia atrás)

Señal de línea transmitida hacia el centro de origen para indicar que ha colgado el abonado solicitado. En explotación semiautomática, esta señal cumple una función de supervisión.

En explotación automática, se adoptarán medidas para liberar la conexión e interrumpir la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia cuando el abonado solicitante no haya colgado en los 13 a 120 segundos**) que sigan a la identificación de la señal de colgar. La liberación de la conexión se efectuará de preferencia en el punto en que se haga la tasación.

1.9 Señal de intervención (transmitida hacia adelante)

Señal de línea enviada por una operadora a fin de provocar la intervención de otra operadora en una sección ulterior de la conexión.

---

*) Véanse en la Recomendación Q.27 las medidas que deben adoptarse para que la transmisión de las señales nacionales e internacionales de respuesta sea lo más rápida posible.

**) En la zona de numeración mundial 1 se utilizan 13-32 segundos.

1.10 Señal de fin (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida hacia adelante al final de una comunicación:

a) En explotación semiautomática, cuando la operadora del centro de origen retira la clavija del jack o lleva a cabo una operación equivalente;

b) En explotación automática, cuando el abonado solicitante cuelga o al término del periodo de tiempo indicado en el punto 1.8.

1.11 Diagramas de sucesión de las señales

En anexo a las presentes especificaciones se indican las sucesiones típicas de las señales en explotación semiautomática y en explotación automática.

CAPÍTULO II

SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA

RECOMENDACIÓN Q.311

2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El código utilizado para la transmisión de las señales de línea está basado en la aplicación y supresión de una tonalidad de una sola frecuencia (2600 Hz), como se indica en el Cuadro 1.

Aprovechando el orden inmutable en que deben transmitirse ciertas señales, se emplean las señales tonalidad presente y tonalidad ausente para indicar más de una condición. Por ejemplo, hacia atrás la tonalidad presente sirve para caracterizar, sin que pueda haber confusión entre ellas, la señal de invitación a marcar y la señal de colgar. El equipo debe retener en su memoria los estados precedentes de señalización, así como el sentido de transmisión de las señales, a fin de poder distinguir entre las señales de tonalidad presente y de tonalidad ausente.

RECOMENDACIÓN Q.312

2.2 TRANSMISOR DE SEÑALES DE LÍNEA*)

2.2.1 Frecuencia de las señales

2600 ± 5 Hz.

2.2.2 Nivel de la señal de tonalidad presente transmitida

-8 ± 1 dBm0 mientras dura la señal o durante un periodo de 300 ms como mínimo y de 550 ms como máximo (de ser más corto), debiéndose a continuación reducir el nivel a -20 ± 1 dBm0.

2.2.3 Duración de la señal transmitida

En el Cuadro 1 se indican las duraciones de la señal transmitida.

2.2.4 Nivel de la onda residual

El nivel de potencia de la onda residual transmitida en línea no deberá exceder de -70 dBm0 en la condición de tonalidad ausente.

---

*) Véase también la Recomendación Q.112.

2.2.5 Componentes extraños de frecuencia

La potencia total de estas componentes que acompañen a la tonalidad debe ser como mínimo 35 dB inferior a la potencia de la señal fundamental.

CUADRO 1

CÓDIGO DE SEÑALES DE LÍNEA

Señal	Dirección de transmisión (1 y 2)	Duración de transmisión	Tonalidad	
			Extremo de origen	Extremo de destino
de reposo	←—— ——→	continua	presente	presente
toma	- - - →	continua	ausente	presente
de demora	← - - -	continua 3)	ausente	ausente
de invitación a marcar	←——	continua 3)	ausente	presente
de respuesta	← - - -	continua	ausente	ausente
de colgar	←——	continua	ausente	presente
de fin	——→	continua	presente	presente o ausente
de intervención	——→	65-135 ms	presente	presente o ausente
de ocupado, de congestión 4)	←——	—	ausente	presente

1) ——→, - - → señales de tonalidad presente y tonalidad ausente, respectivamente, transmitidas hacia adelante.

2) ←——, ← - - señales de tonalidad presente y de tonalidad ausente, respectivamente, transmitidas hacia atrás.

3) La duración de estas señales es variable y depende de cuando aparezca la señal siguiente. Para poder registrar como es debido estas señales, su duración de transmisión debe ser de 140 ms como mínimo.

4) Las condiciones de ocupado y de congestión se indican mediante tonos audibles.

2.2.6 Corte de la línea en la transmisión

Conviene tomar las medidas de corte siguientes en la transmisión de las señales de línea para evitar que los fenómenos transitorios, provocados por la apertura o el cierre de los circuitos de corriente continua en el centro del extremo transmisor, impidan el funcionamiento correcto del equipo receptor:

a) Cuando haya que transmitir una señal de tonalidad presente, se cortará (desconectará) el circuito de conversación desde el centro si aún no lo está, entre 20 ms antes de aplicar la tonalidad a la línea y 5*) ms después de aplicada, y se mantendrá cortado durante 350 ms como mínimo y 750 ms como máximo;

b) Cuando haya que transmitir una señal de tonalidad ausente, se cortará (desconectará) el circuito de conversación desde el centro, si aún no lo está ya, entre 20 ms antes y 5 ms después de suprimirse la tonalidad en la línea, y se mantendrá cortado durante 75 ms como mínimo y 160 ms como máximo después de suprimirse la tonalidad;

c) Cuando el equipo de señalización esté recibiendo y transmitiendo tonalidades simultáneamente, se mantendrá el corte hasta que:

i) se interrumpa la tonalidad transmitida, en cuyo caso hay que suprimir el corte entre 75 y 160 ms después de la interrupción (como en b)), o

ii) se interrumpa la tonalidad recibida, en cuyo caso hay que suprimir el corte entre 350 y 750 ms después de la interrupción.

d) Cuando el equipo de señalización esté transmitiendo una tonalidad, se efectuará un corte, si no se ha efectuado ya, en los 250 ms siguientes a la recepción de una tonalidad de llegada.

Las condiciones indicadas en a), b), c) y d) hacen que se corte el circuito de transmisión en ambos extremos durante los instantes de reposo.

---

*)En lugar de 5 ms pueden fijarse 15 ms si se aplica una tonalidad al mismo tiempo que se está recibiendo otra.

RECOMENDACIÓN Q.313

2.3 EQUIPO RECEPTOR DE SEÑALES DE LÍNEA*)

2.3.1 Límites de funcionamiento (señales de tonalidad presente)

En presencia del ruido máximo previsible en un circuito internacional, el equipo receptor deberá funcionar con una tonalidad de una potencia espectral uniforme de -40 dBm0 en la gama de 300 a 3400 Hz, que reúna las siguientes condiciones:

a) 2600 ± 15 Hz;

b) Para garantizar el funcionamiento correcto en presencia de ruido, el nivel de la porción inicial de cada señal de tonalidad presente se aumentará 12 dB (véase el punto 2.2.2).

Por consiguiente, las condiciones que siguen tienen en en cuenta el nivel aumentado de la señal y el nivel en régimen permanente. El nivel absoluto de potencia N de cada señal está comprendido entre los límites $(-27 + \leq N \leq -1 + n)$ dBm, siendo n el nivel relativo de potencia a la entrada del equipo receptor; El nivel mínimo absoluto de potencia $N = (-27 + n)$; este nivel da un margen de 7 dB sobre el nivel nominal absoluto de potencia en régimen permanente de la señal a la entrada del equipo receptor. Con el aumento, el margen efectivo pasa de 7 a 19 dB.

El nivel máximo absoluto de potencia $N = (-1 + n)$ da un margen de 7 dB sobre el nivel nominal absoluto de potencia aumentado de la señal recibida a la entrada del equipo receptor.

Estas tolerancias están destinadas a tener en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor como las que pedan producirse en la transmisión en línea.

Nota.- Como se pueden encontrar niveles mayores de ruido sostenido y de ruido impulsivo en los circuitos interregionales, sobre todo en algunos sistemas con compresores-expansores, en el diseño del equipo para una región debe tenerse en cuenta el nivel máximo de ruido previsible en la misma.

2.3.2 Límites de no funcionamiento

1) El equipo receptor no debe funcionar con señales que procedan de las estaciones de abonado (o de otras fuentes) si la potencia total en la banda de 800 a 2450 Hz es igual o mayor que la potencia total presente

---

*) Véase también la Recomendación Q.112.

al mismo tiempo en la banda de 2450 a 2750 Hz, medida en la estación, ni perturbar estas señales. En el diseño del equipo receptor habrá que prever márgenes para las desviaciones de estos valores como consecuencia de las distorsiones de atenuación y de los desplazamientos de la frecuencia portadora en todo el trayecto de transmisión entre la estación y el equipo receptor.

2) El equipo receptor no deberá funcionar con ninguna tonalidad o señal cuyo nivel absoluto de potencia en el punto de conexión del equipo receptor sea de (-17 -20 + n) dBm, o menor, siendo n el nivel relativo de potencia en dicho punto.

2.3.3 Identificación de las señales

1) Deberá protegerse el Sistema R1 contra las falsas señales causadas por:

a) la simulación de las señales de tonalidad presente o de tonalidad ausente, por la palabra u otras señales;

b) la simulación de la señal de tonalidad ausente, por interrupciones momentáneas del circuito de transmisión.

El método de protección queda a discreción de las administraciones interesadas, con objeto de prever la mayor flexibilidad posible en la realización del sistema de señalización y de conmutación. No obstante, deberán respetarse las especificaciones globales de sistema que se indican en los párrafos 2) y 3) siguientes:

2) Los siguientes requisitos relativos a la identificación de las señales se especifican en función de la duración de las señales a la entrada del equipo receptor; se supone además que el nivel, la frecuencia y el ruido que acompaña a la señal estará dentro de los límites especificados en el punto 2.3.1:

a) Debe ser rechazada toda señal de tonalidad presente que dure 30 ms o menos; es decir, que no debe identificarse como señal;

b) Debe ser rechazada toda señal de tonalidad ausente que dure 40 ms o menos si la duración de la anterior señal de tonalidad presente es de 350 ms o más; es decir, que no debe identificarse como señal;

c) Una vez establecido el circuito de conversación, debe identificarse como válida una señal impulsiva de intervención de 65-135 ms;

d) Debe identificarse como señal válida de fin, una señal de tonalidad presente, de 300 ms de duración o más, transmitida hacia adelante. Antes de atribuirse un registrador, toda señal de

tonalidad presente transmitida hacia adelante que dure 30 ms o más puede identificarse como señal válida de fin;

e) Como consecuencia de los límites mínimos indicados en a) y b), deben identificarse lo antes posible como señales válidas otras señales de tonalidad presente y de tonalidad ausente.

Nota.- El retardo que introduce el equipo de señalización en línea debe mantenerse en el nivel mínimo compatible con las condiciones que aquí se indican, a fin de reducir al mínimo los tiempos de transferencia de las señales. Esto es especialmente importante en el caso de la señal de respuesta y en el de la explotación de circuitos por satélite. En este último caso, si antes de la identificación de una señal de fin no se ha transmitido una señal de colgar, es necesario que la señal de reposo tonalidad presente, transmitida por el centro de destino en respuesta a la señal de fin, sea identificada por el centro de origen antes de que transcurra el intervalo de seguridad indicado en el punto 2.4.1 de la Recomendación Q.314.

3) No deberán rebasarse los siguientes límites en lo que atañe a la simulación de señales:

a) Por término medio no se producirá más de una falsa identificación de una señal de fin por cada 1500 horas de conferencia, en el tiempo mínimo de identificación de la señal de fin elegido según los párrafos 2.3.3.2 c) y d). (Algunos sistemas más antiguos pueden no cumplir esta condición, pero el número de horas de conferencia no debe ser en esos casos inferior a 500*)).

b) Por término medio no se producirá más de una falsa señal de intervención por cada 70*) horas de conferencia, en el tiempo mínimo de identificación de esta señal;

c) Las señales vocales u otras señales eléctricas, como las tonalidades audibles, con niveles de hasta + 10 dBm0, no deberán ser causa de falsas señales de respuesta;

d) El número y las características de los falsos cortes del circuito de conversación, causados por la palabra u otras señales, no deberán reducir apreciablemente la calidad de transmisión del circuito.

2.3.4 Corte de la línea en recepción

Para evitar que las señales de línea del sistema de señalización provoquen perturbaciones en los sistemas de señalización de circuitos subsiguientes, el circuito con el centro conectado debe cortarse al recibirse

---

*) En caso de no transmitirse señal de respuesta (comunicaciones no tasadas), los límites indicados en a) y b) podrán rebasarse ligeramente en algunos sistemas actuales.

la frecuencia de señalización, de modo que no pase fuera del circuito ninguna fracción de señal de una duración superior a 20 ms. Es necesario emplear para el corte un filtro de supresión de banda, porque, en el caso de las comunicaciones no tasadas, persiste durante la conferencia una tonalidad continua en el circuito de retorno. El nivel de la onda residual transmitida al circuito siguiente, con el filtro supresor de banda conectado, deberá ser 35 dB inferior, por lo menos, al nivel de la señal recibida. Por otra parte, dicho filtro no deberá introducir una atenuación de más de 5 dB en frecuencias 200 Hz por encima o por debajo de la frecuencia central de la banda, ni una atenuación de más de 0,5 dB en frecuencias situadas 400 Hz o más por encima o por debajo de la frecuencia central de la banda.

El corte de la línea en recepción debe mantenerse mientras dure la señal de llegada, pero debe cesar en el plazo de 300 ms después de suprimirse la tonalidad.

Nota.- En algunos sistemas existentes, el corte inicial puede consistir en la desconexión física de la línea, pero debe insertarse el filtro en los 100 ms siguientes a la recepción de la tonalidad.

RECOMENDACIÓN Q.314

2.4 OTRAS CLÁUSULAS RELATIVAS A LA SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA

2.4.1 No se permitirá el acceso al circuito de salida (medida de seguridad) hasta 750 a 1250 ms (1050 a 1250 ms para los circuitos por satélite) después de iniciarse la señal de fin con objeto de prever tiempo suficiente para la liberación del equipo en el centro de destino. (Véase también la nota correspondiente al párrafo 2 del punto 2.3.3 de la Recomendación Q.313).

2.4.2 La señal de fin podrá transmitirse en cualquier momento de la secuencia de llamada.

2.4.3 La liberación de la cadena de circuitos de una conexión sólo podrá iniciarse en el centro de origen o en el centro que registre la tasación.

2.4.4 El comienzo de la tasación debe aplazarse un tiempo adecuado después del registro de la señal de respuesta, a fin de no tasar erróneamente como consecuencia de la identificación indebida de una falsa señal de respuesta.

RECOMENDACIÓN Q.315

2.5 TOMA SIMULTÁNEA EN EXPLOTACIÓN BIDIRECCIONAL

2.5.1 Consideraciones generales

Para reducir al mínimo la probabilidad de una toma simultánea, la selección de los circuitos en los dos extremos del grupo de circuitos bidireccionales deberá hacerse, en lo posible, de forma que la doble toma no pueda ocurrir más que cuando esté libre un solo circuito del grupo (por ejemplo, por selección de los circuitos en orden inverso en ambos extremos del grupo).

2.5.2 Intervalo de tiempo no protegido

Por regla general, el intervalo de tiempo no protegido es pequeño, salvo en el caso de la explotación por satélites, en que el tiempo de propagación es dilatado. No obstante, el Sistema R1 proporciona un medio para identificar una toma simultánea.

2.5.3 Identificación de una toma simultánea

En caso de toma simultánea, la señal de toma que llega se identifica en cada extremo como una señal de demora si en un intervalo de tiempo de, por ejemplo, 5 segundos, no se ha recibido la señal de invitación a marcar, se supone que se ha producido una toma simultánea.

En este caso, podrá adoptarse cualquiera de las medidas siguientes:

a) Repetir automáticamente la tentativa para establecer la comunicación, o

b) Invitar a la operadora o al abonado solicitante a que repita la llamada, sin tentativa de repetición automática.

Con cualquiera de estos métodos, hay que prever un medio seguro de liberar el circuito objeto de una toma simultánea.

RECOMENDACIÓN Q.316

2.6 VELOCIDAD DE CONMUTACIÓN EN LOS CENTROS INTERNACIONALES

2.6.1 Se recomienda utilizar en los centros internacionales equipos de gran velocidad de conmutación, con objeto de reducir al mínimo posible el tiempo de selección.

Sistema R1 - Velocidad de conmutación en los centros internacionales

2.6.2 En los centros internacionales de origen, de tránsito y de destino, la toma del circuito y el establecimiento de la conexión deberán efectuarse tan pronto como sea posible una vez recibidas las cifras de la dirección necesarias para determinar el encaminamiento.

2.6.3 En los centros internacionales, la transmisión hacia atrás de la señal de demora debe hacerse lo antes posible una vez identificada la señal de toma. La señal de invitación a marcar deberá transmitirse hacia atrás lo antes posible y, en todo caso, antes de que transcurra el tiempo de liberación del registrador de salida. (Véase el párrafo 1) b), punto 3.6.2 de la Recomendación Q.322.)

CAPÍTULO III

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES*)

RECOMENDACIÓN Q.317

3.1 CÓDIGO DE SEÑALES DE REGISTRADOR

3.1.1 Consideraciones generales

1) Para el tráfico de salida se puede recurrir a la explotación semiautomática (con intervención de dispositivos automáticos o acceso directo a la operadora) o a la explotación automática (de abonado a abonado). En explotación automática, las señales de dirección que llegan se almacenan en un registrador hasta que se dispone de suficiente información de dirección para encaminar correctamente la comunicación, en cuyo momento puede elegirse un circuito libre y transmitirse una señal de toma. Después de la identificación de una señal de demora y de una señal de invitación a marcar, se transmite una señal KP (comienzo de numeración), seguida de las señales de dirección y de la señal ST (fin de numeración). La señal KP, cuya duración nominal es de 100 ms, pone el equipo receptor en condiciones de aceptar las subsiguientes señales de registrador. La transmisión de la señal KP debe diferirse 140 ms como mínimo, pero no más de 300 ms, después de identificada la señal de invitación a marcar.

2) La señalización entre registradores se efectúa sección por sección.

3) La señalización entre registradores se hace sólo hacia adelante, de acuerdo con el código multifrecuencia 2/6 del Cuadro 2. De las 15 posibles combinaciones, tres no se utilizan en el servicio internacional y pueden emplearse para fines especiales.

4) El equipo receptor debe poder efectuar la comprobación de dos frecuencias, y sólo dos, para cada señal recibida, con objeto de asegurarse de su validez.

3.1.2 Orden de transmisión de las señales de registrador

El orden de transmisión de las señales de dirección se ajusta al que se indica en la Recomendación Q.107. No obstante, para el tráfico en una zona de numeración mundial integrada (por ejemplo, la zona 1), pueden

---

*) En esta parte, se entiende por registrador el registrador normal de las centrales electromecánicas y asimismo el dispositivo receptor equivalente, la memoria y los circuitos lógicos de las centrales controladas por programa registrado.

CUADRO 2

CÓDIGO DE SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES DEL SISTEMA R1

Señales	Frecuencias (compuestas) Hz
KP (comienzo de numeración)	1100 + 1700
Cifra 1	700 + 900
Cifra 2	700 + 1100
Cifra 3	900 + 1100
Cifra 4	700 + 1300
Cifra 5	900 + 1300
Cifra 6	1100 + 1300
Cifra 7	700 + 1500
Cifra 8	900 + 1500
Cifra 9	1100 + 1500
Cifra 0	1300 + 1500
ST (fin de numeración)	1500 + 1700
Reserva	700 + 1700
Reserva	900 + 1700
Reserva	1300 + 1700

no tener aplicación la cifra de idioma o de discriminación y los distintivos de país y, por consiguiente, no transmitirse. En la zona 1, el orden de las señales transmitidas por la operadora o el abonado es el siguiente:

a) Explotación semiautomática, para las llamadas destinadas a un abonado de la zona 1:

i) KP
ii) El número nacional (significativo) del abonado solicitado,
iii) ST.

b) Explotación semiautomática, para las llamadas destinadas a una operadora de la zona 1:

i) KP
ii) Números decimales especiales*),
iii) ST

c) Explotación automática, para las llamadas destinadas a un abonado de la zona 1:

i) El número nacional (significativo) del abonado solicitado.

*) Los números especiales de acceso a las operadoras se determinarán por acuerdo entre las administraciones.

2) El orden de sucesión de las señales de registrador se conformará a lo que queda indicado, habida cuenta de lo siguiente:

a) En todos los casos, precederá a la secuencia de las señales una señal KP (comienzo de numeración);

b) En todos los casos, seguirá a la secuencia de las señales la señal ST (fin de numeración).

RECOMENDACIÓN Q.318

3.2 CONDICIONES DE FIN DE NUMERACIÓN - DISPOSICIONES ADOPTADAS EN LOS REGISTRADORES EN RELACIÓN CON LA SEÑAL ST

3.2.1 Las medidas previstas en lo que respecta a la señalización entre registradores incluirán la transmisión de una señal ST, tanto en explotación semiautomática como en explotación automática; las disposiciones relativas a la identificación de la señal ST (fin de numeración) por el registrador internacional de salida, pueden variar como sigue:

a) Explotación semiautomática:

Determina la condición ST la recepción de una señal de fin de numeración transmitida por la operadora.

b) Explotación automática:

i) Si es la red nacional de salida la que señala la condición ST, se envía una señal ST al registrador internacional de salida. No es necesario tomar ninguna otra medida a tal efecto en ese registrador.

ii) Si la red nacional de salida no señala la condición ST, incumbe al registrador internacional de salida determinar esta condición ST. (Véanse, por ejemplo, las condiciones para el Sistema N.° 5, en la Recomendación Q.152).

RECOMENDACIÓN Q.319

3.3 TRANSMISOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

3.3.1 Las frecuencias de señalización son 700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz. Toda señal deberá estar formada por la combinación de dos de estas seis frecuencias. La variación de frecuencia no excederá de ± 1,5% con relación a cada frecuencia nominal.

3.3.2 Nivel de la señal transmitida: -6 ± 1 dBm0 para cada frecuencia. La diferencia entre los niveles de transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 0,5 dB.

3.3.3 Nivel de la onda residual y productos de modulación: el nivel de la onda residual (corriente de pérdida) transmitida en línea deberá ser, por lo menos:

a) 50 dB inferior al nivel de la frecuencia única cuando no se transmita una señal multifrecuencia;

b) 30 dB inferior al nivel de cualquiera de las dos frecuencias cuando se transmita una señal multifrecuencia. Los productos de modulación de una señal tendrán un nivel por lo menos 30 dB inferior al de cualquiera de las dos frecuencias que forman la señal.

3.3.4 Duración de las señales

Señal KP: 100 ms ± 10 ms
Todas las demás señales: 68 ± 7 ms
Intervalos de tiempo entre todas las señales: 68 ± 7 ms.

3.3.5 Tolerancia para las señales compuestas

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que se inicia la transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 ms. El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que cesa la transmisión de las dos frecuencias no deberá exceder de 1 ms.

RECOMENDACIÓN Q.320

3.4 EQUIPO RECEPTOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

3.4.1 Límites de funcionamiento

El equipo receptor de señales multifrecuencia debe poder funcionar satisfactoriamente con cualquier combinación de dos de las frecuencias,

recibidas como un impulso único o como un tren de impulsos, en presencia del ruido máximo previsible en un circuito internacional, potencia espectral uniforme de -40 dBm0 en la gama de 300 a 3400 Hz, que reúna las condiciones que a continuación se indican:

a) Cada frecuencia de la señal recibida difiere como máximo $\pm$ 1,5% $\pm$ 10 Hz de la frecuencia nominal de la señal;

b) El nivel absoluto de potencia N de cada frecuencia recibida está comprendida entre los límites:

$$(-13 + n \leq N \leq + 1 + n) \text{ dBm},$$

siendo n el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor de señales. Suponiendo una atenuación nominal del circuito de 0 dB, estos límites representan un margen de $\pm$ 7 dB con relación al nivel nominal absoluto de cada señal recibida. Considerando que puede utilizarse un solo equipo para varios circuitos cuya atenuación (nominal) sea superior a 0 dB (por ejemplo, los circuitos que no están provistos de supresores de eco), en el diseño del equipo receptor habrá que tener en cuenta la atenuación más alta de los circuitos (por ejemplo, aumentando la sensibilidad del umbral de funcionamiento), a fin de asegurar el margen mínimo de 7 dB.

c) La diferencia de nivel entre las frecuencias que componen una señal recibida es inferior a 6 dB;

d) El equipo receptor de señales debe poder aceptar señales que se ajusten a las siguientes condiciones:

i) señales comprendidas entre los límites que quedan indicados en a) b) y c), en presencia del ruido máximo previsible y sujetas a la máxima distorsión de retardo previsible;

ii) la duración de cada frecuencia de una señal es de 30 ms o más, y

iii) el intervalo de silencio que precede a la señal es de 20 ms o más.

Las tolerancias definidas en a), b) y c) tienen en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor como las que puedan producirse en la transmisión en línea.

Los valores de prueba indicados en d) son inferiores a los de funcionamiento. La diferencia entre el valor de prueba y el de funcionamiento permite soportar una alteración de la duración de los impulsos, variaciones en los dispositivos de registro, etc.

Nota.- Como se pueden encontrar niveles mayores de ruido sostenido y de ruido impulsivo en los circuitos interregionales, sobre todo en algunos sistemas con compresores-expansores, al diseñar el equipo para una región debe tenerse en cuenta el nivel máximo de ruido previsible en ella.

3.4.2 Límites de no funcionamiento

1) El equipo receptor no debe funcionar con ninguna señal cuyo nivel absoluto de potencia en el punto de conexión del equipo sea 9 dB, o más, inferior al umbral de funcionamiento necesario para satisfacer las condiciones indicadas en 3.4.1 b).

2) El equipo receptor se liberará cuando el nivel de la señal caiga 1 dB por debajo del nivel que queda indicado en el párrafo 1) anterior.

3) El funcionamiento del equipo receptor deberá retardarse el tiempo mínimo necesario para garantizar una protección contra los funcionamientos intempestivos debidos a las señales parásitas generadas en el receptor durante la recepción de una señal cualquiera.

4) El equipo receptor no deberá funcionar en respuesta a una señal de impulso de duración igual o inferior a 10 ms. Esta señal puede estar constituida por una sola frecuencia o por dos frecuencias recibidas simultáneamente. De igual forma, el receptor debe ser insensible a los cortes de poca duración.

3.4.3 Impedancia de entrada

La impedancia de entrada deberá tener un valor tal que la atenuación de adaptación en la gama de frecuencias de 500 a 2700 Hz sea superior a 27 dB en presencia de una resistencia no inductiva de 600 ohmios en serie con un condensador de dos microfaradios.

RECOMENDACIÓN Q.321

3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE DIRECCIÓN NECESARIA PARA EL ENCAMINAMIENTO

Al aplicar el sistema R1 a las redes interregionales, se utilizará el plan de encaminamiento de las mismas, de forma que el análisis se limite a seis cifras como máximo.

RECOMENDACIÓN Q.322

3.6 LIBERACIÓN DE LOS REGISTRADORES

3.6.1 Condiciones de liberación normal

1) Todo registrador de origen debe liberarse una vez que haya transmitido la señal ST.

2) Todo registrador de destino debe liberarse una vez que se haya transmitido la señal ST al centro siguiente, o cuando se haya transferido a un registrador de salida toda la información pertinente.

3.6.2 Condiciones de liberación anormal

1) Todo registrador de origen debe liberarse en cualquiera de los casos siguientes:

a) No se identifica una señal de demora en los 5 segundos que siguen a la toma del circuito, a menos que se prefiera un intervalo de tiempo mayor para determinadas condiciones de tráfico.

b) No se identifica una señal de invitación a marcar en los 5 segundos que siguen a la identificación de la señal de demora, a menos que se prefiera un intervalo de tiempo mayor para determinadas condiciones de tráfico.

c) Se identifica una señal inesperada de tonalidad ausente después de la identificación de una señal de invitación a marcar, pero antes de que termine la numeración. Esta secuencia de señales se producirá en el caso de doble toma y, por consiguiente, puede repetirse la tentativa de establecimiento y no liberarse el registrador antes de que termine esta segunda tentativa. (Véase la Recomendación Q.315).

d) Se rebasa el tiempo total del registrador de 240 segundos.

2) Todo registrador de llegada se liberará en cualquiera de los casos siguientes:

a) Si no se recibe la señal KP 10 a 20 segundos después de la toma del registrador;

b) Si no se reciben las primera, segunda y tercera cifras 10 a 20 segundos después de haberse recibido la señal KP;

c) Si no se reciben las cuarta, quinta y sexta cifras 10 a 20 segundos después de haberse registrado la tercera;

d) Si no se reciben las restantes cifras y una señal ST 10 a 20 segundos después de haberse registrado la sexta cifra;

e) Si se detecta un error, por ejemplo, recepción de una o de más de de dos frecuencias en un impulso;

f) Si es imposible tener acceso al equipo de conmutación asociado en un lapso de tiempo adecuado.

Los intervalos de tiempo indicados en 1) y 2) son valores representativos, pero no se aplican necesariamente a todos los tipos de sistemas de conmutación o a todas las condiciones de tráfico.

La liberación anormal entrañará en general la transmisión hacia el extremo de origen de una señal audible de invitación a repetir la llamada (congestión).

RECOMENDACIÓN Q.323

3.7 PASO A LA POSICIÓN DE CONFERENCIA

En todos los centros, el circuito pasará a la posición de conferencia cuando se liberen los registradores (de destino o de origen).

CAPÍTULO IV

MÉTODOS DE PRUEBA DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

RECOMENDACIÓN Q.324

4.1 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS PRUEBAS

Los principios rectores previstos en la Parte V para la mantenencia de los circuitos automáticos, pueden aplicarse en general a las pruebas del Sistema R1.

RECOMENDACIÓN Q.325

4.2 PRUEBA SISTEMÁTICA DE LOS ÓRGANOS (MANTENENCIA LOCAL)

4.2.1 En cada centro internacional debe disponerse de aparatos para la prueba sistemática de órganos tales como equipo de circuitos, circuitos de conexión, registradores etc. Las pruebas sistemáticas se ajustarán a la práctica seguida en cada país para la mantenencia local del equipo de conmutación, y pueden hacerse con aparatos de prueba automáticos o semiautomáticos, si se dispone de ellos.

4.2.2 Los dispositivos de prueba respetarán las siguientes condiciones:

a) Un órgano sólo podrá tomarse para pruebas si se halla libre;

b) Un órgano sometido a prueba se marcará ocupado mientras dure ésta. Antes de probar un equipo de circuito, se pondrá fuera de servicio el circuito correspondiente en los dos centros internacionales;

c) En lugar de proceder como en b), el órgano que se desea probar se pone fuera de circuito mientras duran las pruebas, y se sustituye por un órgano de recambio debidamente ajustado.

4.2.3 En las pruebas de circuitos y de equipo de señalización hay que asegurarse de que se respetan las especificaciones del sistema R1 en lo que concierne a los siguientes elementos:

a) Sistema de señalización en línea

- Frecuencia de señalización
- Niveles de la señal transmitida

- Nivel de la señal residual transmitida (corriente de pérdida)
- Límites de funcionamiento y de no funcionamiento del equipo receptor
- Corte de la línea en recepción
- Corte de la línea en transmisión
- Duración de transmisión de las señales.

b) Sistema de señalización entre registradores

- Frecuencias de señalización
- Niveles de la señal transmitida
- Nivel de la señal residual transmitida (corriente de pérdida)
- Duración de transmisión de las señales
- Límites de funcionamiento y de no funcionamiento del equipo receptor
- Funcionamiento del equipo receptor en respuesta a una serie de impulsos
- Dispositivo de detección de errores.

RECOMENDACIÓN Q.326

4.3 PRUEBAS MANUALES

4.3.1 Pruebas de funcionamiento de los dispositivos de señalización

Para las pruebas de funcionamiento de un extremo a otro del circuito, se puede comprobar si la transmisión de las señales es satisfactoria estableciendo una comunicación de prueba destinada:

a) Al personal técnico del centro internacional del extremo alejado, o

b) A un dispositivo de respuesta automática a las comunicaciones de prueba y de verificación de la señalización, en caso de que tal equipo exista en el centro internacional del extremo alejado.

4.3.2 Comunicaciones de prueba

1) Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales utilizadas para el establecimiento de comunicaciones de prueba (método manual):

a) Establézcase una comunicación destinada al personal técnico del centro internacional alejado.

b) Al establecerse la comunicación debe oírse el tono de llamada y, al responder el extremo opuesto, la señal de respuesta.

c) Pídase al extremo alejado que envíe una señal de colgar, seguida de una nueva señal de respuesta.

d) Debe recibirse e identificarse la señal de colgar cuando cuelga el extremo opuesto, y una segunda señal de respuesta cuando el extremo opuesto descuelga nuevamente.

e) Transmítase una señal de intervención, que debe identificarse en el extremo opuesto.

f) Póngase fin a la comunicación, y obsérvese si el circuito vuelve a la posición de reposo.

2) Si en el centro internacional alejado existen dispositivos de prueba de las señales de llegada, deben utilizarse en las pruebas de comprobación de las señales en la medida en que ofrezcan las posibilidades señaladas en 1).

RECOMENDACIÓN Q.327

4.3 PRUEBAS AUTOMÁTICAS DE TRANSMISIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Considerando que son muy convenientes las pruebas automáticas de transmisión y señalización en los circuitos internacionales, se recomienda adopten este tipo de pruebas las administraciones que utilicen o proyecten utilizar el sistema R1. Puede usarse el equipo automático de prueba que se emplea en la zona de numeración mundial 1. Cuando se disponga del equipo automático N.° 2 de medida de la transmisión y de pruebas de señalización que el C.C.I.T.T.*) estudia en la actualidad, se podrá utilizar en lugar de aquél, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

*) Véase la Cuestión 11/IV (1968/1972)

RECOMENDACIÓN Q.328

4.4 APARATOS DE PRUEBA PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y DE LAS SEÑALES

4.4.1 Consideraciones generales

Para la comprobación local del correcto funcionamiento del equipo y la realización de los ajustes eventuales. Los centros internacionales deben disponer de un equipo de prueba que incluya:

a) Generadores de señales de línea y de señales de registrador,

b) Aparatos de medida de las señales.

4.4.2 Generadores de señales

Los generadores de señales deben ser capaces de simular todas las señales de línea y de registrador. Los generadores pueden formar parte del equipo de pruebas que ha de hacer pasar el equipo probado por secuencias de señalización reales, de forma que puedan hacerse pruebas rápidas y completas destinadas a determinar si el equipo en cuestión responde a las especificaciones del sistema.

1) El generador de señales de línea debe tener las siguientes características:

a) Las frecuencias de las señales deben corresponder a su frecuencia nominal, con un margen de tolerancia de $\pm$ 5 Hz, y no variar durante el tiempo necesario para las pruebas;

b) Los niveles de las señales deben ser variables dentro de los límites señalados en la especificación, y poder ajustarse con una precisión de $\pm$ 0,2 dB;

c) La duración de las señales debe ser suficiente para que se puedan identificar éstas;

2) El generador de señales de registrador debe tener las siguientes características:

a) Las frecuencias de las señales deben corresponder a su frecuencia nominal, con un margen de tolerancia de $\pm$ 5 Hz, y no variar durante el tiempo necesario para las pruebas;

b) Los niveles de las señales deben ser variables dentro de los límites indicados en la especificación, y poder ajustarse con una precisión de $\pm$ 0,2 dB;

c) La duración de las señales y los intervalos entre ellas se ajustarán a los límites indicados en la especificación (véase el punto 3.3.4 de la Recomendación Q.319 para los valores normales de funcionamiento, y el punto 3.4.1 d) de la Recomendación Q.320 para los valores de prueba).

4.4.3 Aparatos de medida de las señales

El equipo de prueba mencionado en el punto 4.4.2 puede incluir aparatos de medida que permitan determinar la frecuencia de las señales, su nivel, su duración y otros intervalos de tiempo significativos o estar completados por esos aparatos.

1) Los aparatos de medida de las señales de línea deben tener las siguientes características:

a) La frecuencia de la señal entre los límites extremos indicados en la especificación ha de medirse con una precisión de ± 1 Hz;

b) El nivel de la frecuencia de la señal medido en la gama prevista en las especificaciones, ha de determinarse con una precisión de ± 0,2 dB;

c) La duración de las señales y otros intervalos de tiempo significativos indicados en las especificaciones, han de medirse con una precisión de ± 1 ms o de ± 1% de la duración nominal si este valor es más elevado.

2) Los aparatos de medida de las señales de registrador deben tener las siguientes características:

a) La frecuencia o frecuencias de la señal entre los límites extremos previstos en las especificaciones, se determinarán con una precisión de ± 1 Hz;

b) El nivel de la onda o de las ondas medidas en la gama prevista en las especificaciones, se determinará con una precisión de ± 0,2 dB;

c) La duración de las señales y los intervalos entre ellas que se indican en las especificaciones, deben medirse con una precisión de ± 1 ms.

3) En lo que respecta a la medición de los intervalos de tiempo, puede ser muy útil un aparato de registro con dos entradas como mínimo. Las características de este aparato de registro deben comprender una precisión igual a la que se indica en los anteriores apartados 1) y 2) y el aparato ha de poder conectarse fácilmente a los circuitos que se desee probar. Las características de entrada del aparato de registro deben ser tales que sólo tengan una influencia despreciable en la calidad del circuito.

CAPÍTULO V

INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA R1 CON OTROS SISTEMAS NORMALIZADOS

RECOMENDACIÓN Q.329

5. INTERFUNCIONAMIENTO

5.1 Consideraciones generales

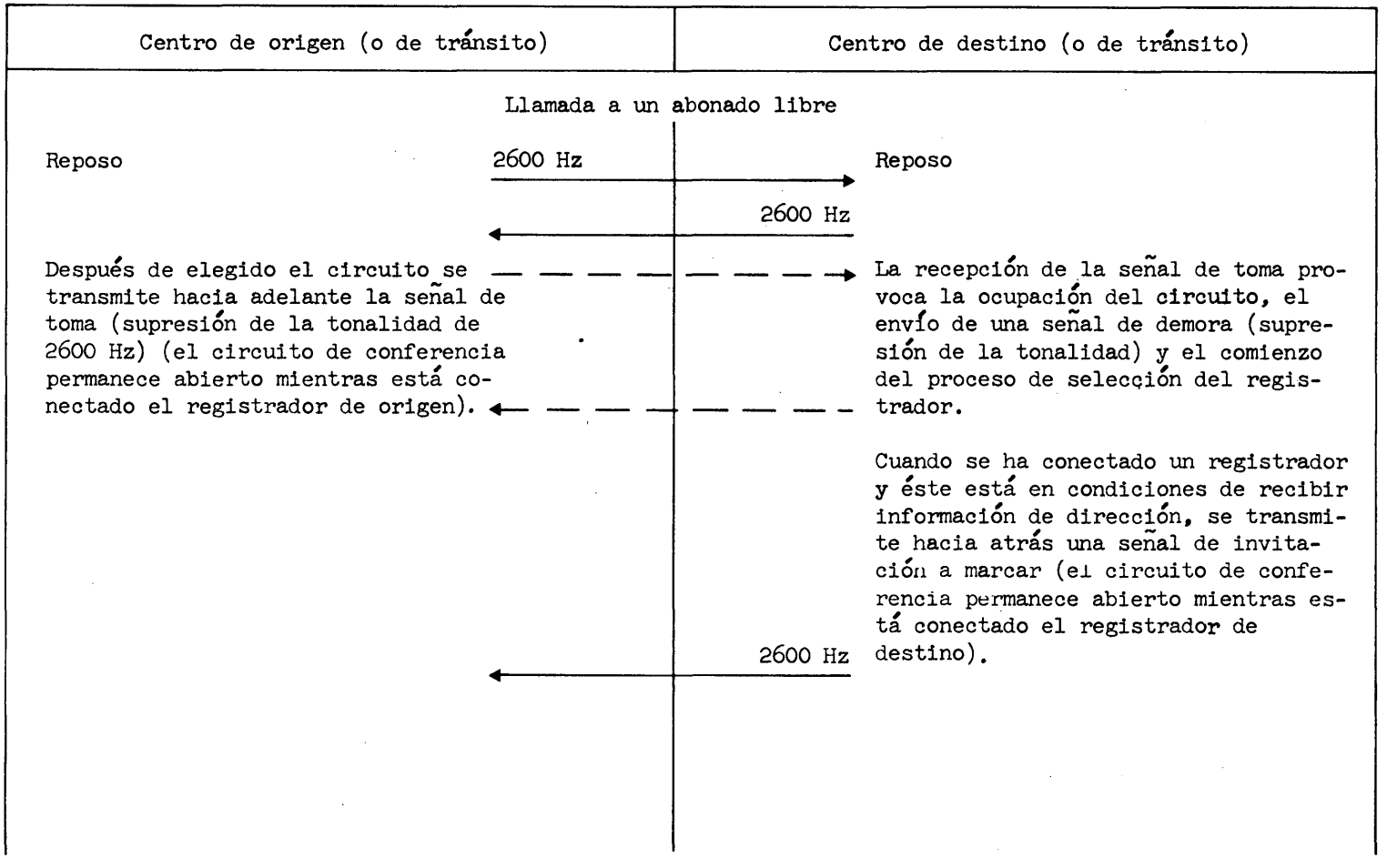
El sistema R1 puede funcionar con cualquiera de los sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T.

Todavía no se dispone de las especificaciones sobre el interfuncionamiento del sistema R1 con otros sistemas normalizados del C.C.I.T.T.

En la Recomendación Q.180 figura información típica a este respecto.

ANEXO

Cuadro 1 - Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) en la zona 1



Anexo - Cuadro 1 (cont.)

Centro de origen (o de tránsito)		Centro de destino (o de tránsito)
140 ms después de recibida la señal de invitación a marcar, se transmiten las siguientes señales entre registradores: KP Número nacional significativo ST	Código MF 2/6 →	Las señales de dirección se reciben en el registrador de destino. El registrador comienza a establecer la comunicación cuando se ha recibido información en cantidad suficiente para determinar el encaminamiento. El registrador de destino se libera, y el circuito de conferencia se establece tan pronto como ha transmitido hacia adelante toda la información necesaria.
El registrador de origen se libera después de transmitida la señal ST (fin de numeración). Se establece el circuito de conferencia a través del centro de origen.		
SA: La operadora o A: el abonado solicitante percibe la señal de llamada	←	Se transmite hacia atrás la señal de llamada del país de destino.
SA: Se da una indicación de "respuesta" a la operadora de salida. A: Después de un intervalo adecuado se inician la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.	← — — —	El abonado solicitado contesta. Se transmite hacia atrás una señal de respuesta (supresión de la tonalidad).

Anexo - Cuadro 1 (cont.)

Centro de origen (o de tránsito)		Centro de destino (o de tránsito)
SA: Se da a la operadora de salida una indicación de colgar.	2600 Hz ←	El abonado solicitado cuelga. Se transmite hacia atrás la señal de colgar.
A: Después de 13-32 segundos, en ausencia de una señal de fin, se libera la conexión y se interrumpen la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia.		
La operadora de salida (SA) o el abonado solicitante (A) cuelga. Se transmite una señal de fin. El acceso de salida se mantiene ocupado durante 750 a 1250 ms (circuitos de cable) o 1050 a 1250 ms (circuitos por satélite).	2600 Hz →	La señal de fin provoca la liberación del equipo y del circuito de destino. La señal de fin se retransmite al enlace siguiente.

Llamada a un abonado ocupado o congestión

La sucesión de señales es la misma que en el caso de una llamada a un abonado libre, hasta la liberación del registrador de llegada

La operadora (SA) o el abonado solicitante (A) percibe la tonalidad y cuelga. Se transmite la señal de fin	←	Abonado ocupado. Se transmite en retorno la tonalidad de ocupado del país de destino.
	←	Congestión. Se transmite en retorno la tonalidad de congestión del país de destino.

Anexo - Cuadro 1 (fin)

Centro de origen (o de tránsito)	Centro de destino (o de tránsito)

Condiciones especiales

1. Señal de intervención. Después de una comunicación establecida por operadoras, si la operadora de salida desea llamar a la de llegada, se transmite una señal de intervención. — Impulso de 2600 Hz (100 ± 35 ms) → Provoca la nueva intervención de la operadora de llegada.

2. Doble toma. El extremo de origen transmite la señal de toma (supresión de la tonalidad de 2600 Hz). — — — → El extremo de destino transmite también la señal de toma (supresión de la tonalidad de 2600 Hz). ← — — —

Ambos extremos interpretan la señal de toma como una señal de demora. Si la señal de invitación a marcar no es identificada en el intervalo de tiempo especificado, se supone una toma simultánea y:

a) se repite automáticamente la tentativa, o

b) se envía al abonado solicitante o a la operadora una señal de congestión y no se repite automáticamente la tentativa.

(Véase la Recomendación Q.315).

PARTE XVI

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2

Principios del sistema de señalización

Las Especificaciones siguientes han sido redactadas, respetando la forma y el espíritu de las Especificaciones de los demás sistemas normalizados, a partir de las "Especificaciones detalladas del sistema de señalización R2 del C.C.I.T.T.", publicadas por la U.I.T. (Ginebra, 1969). Las Recomendaciones que contienen sólo se refieren, pues, a la utilización de este sistema para los fines de la explotación telefónica internacional. No contienen, en particular, ninguna recomendación relativa a su aplicación en las redes nacionales, que es una de las características del sistema, y sólo dan el mínimo de informaciones necesarias para la fabricación de los equipos del sistema R2 para uso internacional. Por consiguiente, de precisarse información complementaria sobre la utilización del sistema R2 en las redes nacionales, o información de carácter documental, habrá que consultar las Especificaciones detalladas.

Consideraciones generales

El sistema R2 puede utilizarse como sistema de señalización internacional en el interior de una región internacional (zona de numeración mundial). Son pues aplicables a este sistema las Recomendaciones Q.12 y Q.13. El sistema R2 permite establecer un sistema de señalización integrado nacional-internacional cuando se utiliza, con algunas adaptaciones particulares, como sistema de señalización en las redes nacionales de la región. Este sistema conviene lo mismo a la explotación automática que a la explotación semiautomática. Exige un acceso automático a los circuitos de salida. Aunque ha sido especificado para explotación unidireccional por circuitos de 4 hilos de corrientes portadoras, puede utilizarse también para explotación bidireccional pero en este caso exige equipos más complejos[1].

No se ha previsto el empleo del sistema R2 en circuitos por satélite ni en circuitos TASI.

El equipo de señalización se divide en dos partes:

a) equipo de señalización de línea para las señales llamadas de supervisión, y

---

[1] Para la explotación bidireccional, véase el punto 2.2.5.

b) equipo de señalización de registrador para la señalización hacia adelante y hacia atrás.

A. Señalización de línea

Es una señalización sección por sección que emplea una frecuencia de señalización "fuera de banda" de 3,825 Hz en cada dirección de transmisión. Todas las señalizaciones se efectúan según el método "por cambio de estado", correspondiendo cada una al simple paso de un "estado de señalización" a otro, excepción hecha de la secuencia de liberación, que utiliza criterios de tiempo suplementarios[1]. La frecuencia de señalización se transmite permanente en ambas direcciones por los circuitos libres.

Todos los tiempos de identificación de las señales son idénticos, a saber: 20 ms en valor nominal. Es necesario prever un dispositivo de protección contra los efectos de las interrupciones del canal de señalización, pues la interrupción de la frecuencia de señalización simula una señal intempestiva de toma o de respuesta. Para evitar la sobrecarga de los medios de transmisión que pudiera derivarse de la transmisión permanente de la frecuencia de señalización en ambos sentidos por todos los circuitos libres, esta frecuencia se transmite "con un nivel bajo".

Observación.- En caso necesario, la señalización multifrecuencia entre registradores especificada para el sistema R2 puede utilizarse con cualquier otro sistema de señalización de línea.

B. Señalización entre registradores

Es una señalización de secuencia obligada continua "en la banda", de extremo a extremo, del tipo multifrecuencia, según un código 2 de 6 (2/6), que se efectúa hacia adelante y hacia atrás. Las frecuencias de señalización no se superponen, pues, a la frecuencia de señalización de línea, y difieren según el sentido de transmisión en caso de una aplicación eventual a circuitos de dos hilos.

El sistema está concebido para utilizar 6 frecuencias de señalización (1380, 1500, 1620, 1740, 1860, 1980 Hz) hacia adelante y 6 frecuencias de señalización (1140, 1020, 900, 780, 660 y 540 Hz) hacia atrás.

La señalización se envía con superposición por el registrador internacional de salida en cuanto se dispone de la información necesaria para transmitir la primera señal. La señalización es del tipo de secuencia obligada continua. Cada señal hacia adelante está, pues, subordinada a una señal hacia atrás, que, además de su función de acuse de recibo

---

[1] La señalización de línea del sistema R2 no comprende señal de intervención. Esta señal, no obstante, puede introducirse por acuerdo bilateral (véase el punto 1.9).

obligada continua. Cada señal hacia adelante está, pues, subordinada a una señal hacia atrás, que, además de ser función de acuse de recibo, puede tener varios otros significados:

- petición de repetición de la información a partir de la señal precedente, o eventualmente de la antepenúltima, o de la que precede a la antepenúltima;

- información sobre la progresión de las selecciones: congestión, ocupación, fin de selección;

- petición de informaciones sobre el origen o la naturaleza de la llamada: abonado, operadora, identidad del CT de origen, transmisión de datos, equipo de mantenencia, necesidad de insertar un semisupresor de eco, etc.;

- transmisión de informaciones acerca del abonado solicitado: línea de abonado averiada, abonado transferido, número no utilizado, comunicación sin tasación, etc.

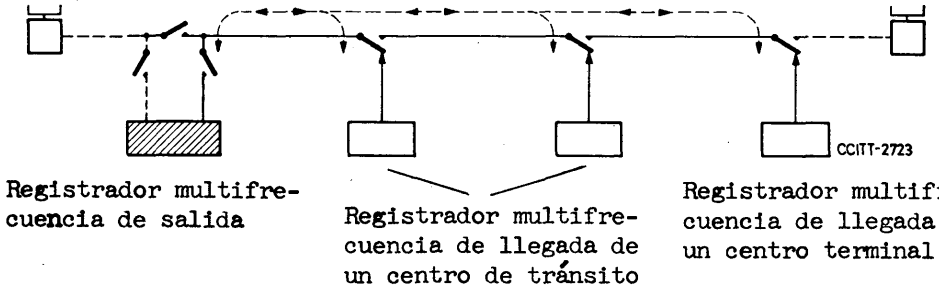


Figura 1.- Control de los registradores multifrecuencia por el registrador de salida

El registrador de salida controla de extremo a extremo el establecimiento de la comunicación y dialoga sucesivamente con cada uno de los registradores que encuentra en los centros de tránsito, los cuales se liberan en cuanto establecen el enlace entre el registrador de salida y el CT siguiente (véase la figura 1). Si la conexión está prolongada por una red nacional, el registrador de salida puede controlar también del mismo modo los registradores nacionales R2, a condición de que se respeten ciertas condiciones (puntualizadas en el punto 4.6.2).

CAPÍTULO I

RECOMENDACIÓN Q.350

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

1.1 Señal de toma (transmitida "hacia adelante")

Esta señal se transmite al comienzo de la llamada para que el circuito pase de la condición reposo a la condición trabajo en el extremo de llegada. En el centro de destino, provoca la conexión de los equipos capaces de recibir las señales de los registradores.

1.2 Señales de registradores "hacia adelante"

1.2.1 Esta rúbrica se refiere a las siguientes señales:

- señales de dirección (véase el punto 1.2.2);
- indicador de llamada de tránsito internacional y de supresor de eco (véase el punto 1.2.3);
- señales de identificación del origen de la llamada (véase el punto 1.2.4);
- indicador de la naturaleza del solicitante (véase el punto 1.2.5);
- señal de fin de numeración (véase el punto 1.2.6).

1.2.2 Señal de dirección (transmitida "hacia adelante")

Señal de registrador transmitida "hacia adelante" que contiene un elemento de información decimal (cifra 1, 2, ... 9 ó 0) del número solicitado (señales I_1 a I_{10} del Cuadro 2 de la Recomendación Q.361).

La cifra de idioma o de discriminación forma parte de las señales de dirección.

Para cada llamada, se transmite una serie de señales de dirección. Una señal de dirección se transmite en código aditivo 2 de 6. Las combinaciones 11 y 12 de este código se denominan código 11 y código 12 y se consideran señales de dirección; se utilizan para las conferencias semiautomáticas y dan acceso, respectivamente, a una operadora de llegada y a una operadora de tráfico diferido (señales I_{11} y I_{12} del cuadro 2 de la Recomendación 361).

Observación.- Lo mismo que una cifra de idioma, la combinación 13 de este código, denominada código 13, se considera también una señal de dirección. Se utiliza para dar acceso al aparato de pruebas automáticas (señal I_{13} del Cuadro 2 de la Recomendación Q.361).

1.2.3 Indicador de llamada de tránsito internacional y de supresor de eco

Señales transmitidas "hacia adelante" que permiten al centro internacional que las recibe:

a) identificar las llamadas de tránsito y distinguirlas de las llamadas de llegada (señales I_{11}, I_{12} y I_{14} de la Recomendación Q.361);

b) determinar:

- si la conexión necesita supresores de eco y si debe insertarse un semisupresor de eco de salida en el centro internacional de destino (señal I_{11})[1];

- debe insertarse un semisupresor de eco de llegada en el centro internacional de llegada (señal I_{14}), habiéndose ya insertado un supresor de eco de salida en la parte precedente;

- si la conexión no necesita supresor de eco (señal I_{12}).

1.2.4 Señales de identificación del origen de la llamada

Señales transmitidas "hacia adelante", en respuesta a señales de interrogación sobre el origen de la llamada A_{13}, para indicar el distintivo de país (completado, en su caso, con el distintivo interurbano de la zona) del CT en que se halla el registrador de salida.

1.2.5 Indicador de la naturaleza del solicitante

Además de las informaciones contenidas en la cifra de idioma o de discriminación, un grupo especial de señales hacia adelante (grupo II de la Recomendación Q.361) permite suministrar informaciones complementarias sobre la naturaleza del solicitante en servicio internacional y en servicio nacional.

---

1) Esta señal, empleada para pedir la inserción de un semisupresor de eco de salida, sólo puede utilizarse en las relaciones en que se ha previsto este dispositivo por acuerdo bilateral entre las administraciones interesadas.

Para el servicio internacional, se especifican las señales siguientes:

- operadora capaz de transmitir la señal de intervención[1] (señal II_{10} del Cuadro 3 de la Recomendación Q.361);

- abonado ordinario u operadora que no tienen la posibilidad de transmitir la señal de intervención[1] (señal II_7 del Cuadro 3 de la Recomendación Q.361);

- llamada de datos (señal II_8 del Cuadro 3 de la Recomendación Q.361).

1.2.6 Señal de fin de numeración (código 15)

Señal transmitida "hacia adelante" para indicar, en servicio semiautomático, que no seguirá ninguna otra señal de dirección, o para indicar, en servicio automático, que se ha terminado la transmisión del distintivo del CT de origen (señal I_{15} del Cuadro 2 de la Recomendación Q.361).

1.3 Señales de registradores "hacia atrás"

1.3.1 Cada señal de registrador "hacia adelante" provoca la transmisión de una señal entre registradores "hacia atrás". Esta última cumple la función de una señal de acuse de recibo con secuencia obligada continua. Estas señales de acuse de recibo transportan, además, información de retorno, y entran así en las categorías siguientes:

- petición de señales de dirección (véase el punto 1.3.2);

- señales de interrogación sobre el origen de la llamada (véase el punto 1.3.3);

- señales de congestión (véase el punto 1.3.4);

- señal de número completo (véase el punto 1.3.5);

- señales indicativas de la situación del abonado solicitado (véase el punto 1.3.6).

---

1) Esta distinción sólo sirve para las relaciones en que la facultad de transmitir la señal de intervención ha sido objeto de acuerdo bilateral entre las administraciones interesadas.

1.3.2 Señales de petición de señales de dirección

Se han previsto cinco señales transmitidas "hacia atrás"; cuatro de ellas se interpretan con relación a la última señal de dirección recibida:

- señal de petición de transmisión de la señal de dirección siguiente a la última señal de dirección transmitida (señal A_1 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de petición de repetición de la señal de dirección que precede a la última señal de dirección transmitida (señal A_2 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de petición de repetición de la señal de dirección antepenúltima de la última señal de dirección transmitida (señal A_7 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de petición de repetición de la señal de dirección que precede a la antepenúltima de la última señal de dirección transmitida (señal A_8 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de petición de transmisión o de repetición de la cifra de idioma o de discriminación (señal A_{12} del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361).

1.3.3 Señales de interrogación sobre el origen de la llamada

Para interrogar al CT de origen sobre las condiciones de origen de la llamada se prevén cuatro señales transmitidas "hacia atrás":

- señal de interrogación sobre la naturaleza del solicitante (señal A_5 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de petición de transmisión o de repetición del indicador de llamada de tránsito internacional (señal A_{11} del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de interrogación sobre el distintivo de país (completado eventualmente con el distintivo interurbano de la zona) del CT en que se encuentra el registrador internacional de salida (señal A_{13} del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- señal de petición de transmisión de informaciones relativas al empleo de supresores de eco (señal A_{14} del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361).

1.3.4 Señales de congestión

Se prevén dos señales transmitidas "hacia atrás":

Señal de congestión internacional (señal A_{15} del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361). Señal transmitida "hacia atrás" para indicar el fracaso del intento de establecimiento, como consecuencia de una congestión del haz de circuitos internacionales, de una congestión en el equipo internacional de conmutación, o incluso de una liberación temporizada o intempestiva de un registrador internacional de tránsito.

Señal de congestión en la red nacional (señal designada por A_4 en el Cuadro 4 de la Recomendación Q.361, y por B_4 en el Cuadro 5 de la misma Recomendación).

Señal transmitida "hacia atrás" para indicar el fracaso del intento de establecimiento, como consecuencia de una congestión de un paso de selección o de un haz de circuitos en la red nacional (excluida la ocupación de la línea del solicitado), o incluso con motivo de una liberación temporizada o intempestiva del registrador nacional de llegada.

La recepción de estas señales provoca en todos los casos la liberación de la cadena de conmutación siguiente y la transmisión hacia atrás de la señal, del tono audible o del anuncio verbal apropiados o, eventualmente, la repetición automática del intento.

1.3.5 Señales de número completo

Señales transmitidas "hacia atrás" para indicar que ya no es necesario transmitir otra señal de dirección y:

- bien para ordenar el paso inmediato a la posición de conversación, para permitir que el abonado solicitante oiga un tono o una máquina parlante de la red nacional de destino (señal A_6 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361);

- bien para anunciar (señal A_3 del Cuadro 4 de la Recomendación Q.361) la transmisión de una señal indicando la situación de la línea solicitada.

1.3.6 Señales indicativas de la situación del abonado solicitado

Para indicar la situación del abonado solicitado y el fin de la señalización entre registradores, se prevén siete señales transmitidas "hacia atrás".

Señal de abonado libre, con tasación[1] (señal B_6 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361). Señal transmitida "hacia atrás" para indicar que la línea del solicitado está libre y que la comunicación debe tasarse.

Señal de abonado libre, sin tasación[1] (señal B_7 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361). Señal transmitida "hacia atrás" para indicar que la línea del solicitado está libre y que la comunicación no debe tasarse. Esta señal sólo se utiliza para llamadas destinadas a servicios especiales.

Señal de abonado ocupado (señal B_3 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361).- Señal transmitida "hacia atrás" para indicar que la línea o líneas que conectan al abonado solicitado con la central están ocupadas.

Señal de línea de abonado averiada (señal B_8 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361).

Señal transmitida "hacia atrás" para indicar que la línea del solicitado está averiada.

Señal de número no utilizado (señal B_5 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361).- Señal transmitida "hacia atrás" para indicar que el número recibido no se utiliza (es decir, que corresponde, por ejemplo, a un nivel de selección no utilizado, a un distintivo interurbano no utilizado, a un número no atribuido).

Señal de abonado solicitado (señal B_3 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361). Señal transmitida "hacia atrás" para indicar que el número nacional recibido ha dejado de utilizarse y que al abonado a quien estaba atribuido tiene que llamársele por otro número.

Señal de congestión (señal B_4 del Cuadro 5 de la Recomendación Q.361); véase el punto 1.3.4.

1.3.7 Señales disponibles para el servicio nacional

Se han adcrito al servicio nacional algunas señales "hacia atrás" disponibles (las señales A_9, A_{10}, B_1, B_9 y B_{10} de los Cuadros 4 y 5 de la Recomendación Q.361). Como el registrador de llegada no puede conocer en todos los casos el origen de la conexión y como la señalización se efectúa de extremo a extremo, puede ocurrir que las señales precitadas se transmitan hacia el registrador internacional R2 de salida. Cuando este registrador las recibe, debe reaccionar según se indica en los Cuadros 4 y 5 de la Recomendación Q.361.

---

[1] Como se han previsto dos señales de abonado libre, puede asegurarse el interfuncionamiento con los sistemas de señalización N.° 5 bis y N.° 6.

1.4 Señal de respuesta (transmitida "hacia atrás")

La señal se envía hacia el centro de origen para indicar que el solicitado ha respondido a la llamada[1)].

En servicio semiautomático, esta señal hace funcionar la supervisión.

En servicio automático se emplea para iniciar:

- el comienzo de la tasación del abonado solicitante, a menos que se haya transmitido ya la señal de registradores que indique "sin tasación";

- el comienzo de la medición de la duración de la conferencia a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales, a menos que se haya transmitido ya la señal de registradores que indique "sin tasación", en cuyo caso la recepción de esta señal puede provocar o no el comienzo de la medición.

1.5 Señal de colgar (transmitida "hacia atrás")

Señal transmitida hacia el centro internacional de origen para indicar que ha colgado el abonado solicitado. En servicio semiautomático, esta señal hace funcionar la supervisión; no debe provocar en el centro internacional de origen el corte permanente del canal de conversación.

En explotación automática, convendrá tomar medidas para liberar la conexión internacional e interrumpir la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia, si el abonado solicitante no cuelga uno o dos minutos después de la recepción de la señal de colgar. La liberación de conexión internacional se efectuará de preferencia en el punto en que se efectúe la tasación del solicitante.

Observaciones sobre las señales de respuesta y de colgar (véanse las observaciones correspondientes en la Recomendación Q.120).

1.6 Señal de fin (transmitida "hacia adelante")

Señal transmitida hacia adelante al final de una comunicación:

a) En explotación semiautomática, cuando la operadora del centro internacional de origen retira su clavija del jack o lleva a cabo una operación equivalente;

---

1) Véanse en la Recomendación Q.27 las disposiciones que deben adoptarse para que la transmisión de las señales de respuesta, internacionales o nacionales, se haga lo más rápidamente posible.

b) En explotación automática, cuando el abonado solicitante cuelga o realiza una operación equivalente.

Esa señal se envía también inmediatamente después de la recepción por el centro internacional de origen de una señal de ocupado o de una señal de registrador hacia atrás pidiendo al centro internacional de origen la liberación de la conexión, así como en el caso de liberación forzosa de la conexión mencionado en los puntos 4.3.1 y 4.3.2 (explotación automática) y 4.3.1 (explotación semiautomática) de la Recomendación Q.118. También puede transmitirse esta señal como consecuencia de una liberación anormal de un registrador de salida.

1.7 Señal de liberación de seguridad (transmitida "hacia atrás")

Señal transmitida hacia atrás en respuesta de la señal de fin. Sirve para proteger el circuito internacional contra cualquier toma ulterior hasta la terminación, en el extremo de llegada, de las operaciones de desconexión desencadenadas por la recepción de la señal de fin.

1.8 Señal de bloqueo (transmitida "hacia atrás")

Señal transmitida por un circuito libre hacia el centro de origen para provocar el bloqueo de ese circuito, e impedir que pueda tomarlo el centro de origen.

1.9 Señal de intervención (transmitida "hacia adelante")

Señal transmitida hacia el centro internacional de destino cuando la operadora de salida del centro internacional de origen desea ayuda de una operadora de dicho centro internacional de destino. Es una señal de extremo, "en la banda", idéntica a la del sistema N.° 4 (PYY, véanse las Recomendaciones Q.120 a Q.124).

Esta señal, normalmente, no forma parte del sistema R2, pudiendo, no obstante, introducirse en determinadas relaciones por acuerdo bilateral entre las administraciones interesadas (véanse los puntos 1.2.5 y 2.9.4 de las Especificaciones detalladas).

CAPÍTULO II

SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA

RECOMENDACIÓN Q.351

2.1 CÓDIGO DE SEÑALES DE LÍNEA

2.1.1 Consideraciones generales

El código utilizado para la transmisión de las señales de línea se funda en el empleo del método "por cambio de estado de bajo nivel". Con este sistema, las señales de línea se transmiten sección por sección y los circuitos emplean, en cada sentido de transmisión, un canal de señalización situado fuera de la banda de frecuencias vocales.

Cuando el circuito se encuentra en reposo, se transmite permanentemente en ambos sentidos por los canales de señalización, una onda de señalización de bajo nivel. Esta onda se interrumpe en el sentido "hacia adelante" en el momento de la toma, y en el sentido "hacia atrás" al responder el solicitado.

La conexión se libera al reanudarse la onda de señalización "hacia adelante"; la liberación conduce al restablecimiento de la onda en el sentido "hacia atrás". De colgar primero el abonado solicitado, la onda de señalización se restablece en el sentido "hacia atrás" antes que en el sentido "hacia adelante". La onda de señalización "hacia adelante" se restablece cuando cuelga el solicitante, o algún tiempo después de identificarse la onda de señalización "hacia atrás".

El sistema de señalización se especifica para una explotación unidireccional por circuitos de cuatro hilos de corrientes portadoras.

La explotación bidireccional es, sin embargo, posible, pero exige equipos más complejos. A este respecto, véase el Anexo II a las especificaciones detalladas.

2.1.2 Estados de línea

La presencia o ausencia de la onda de señalización caracteriza una cierta condición de señalización. La línea tiene, pues, dos estados posibles en cada sentido, o sea cuatro en total. Habida cuenta del orden de sucesión en el tiempo, el circuito tendrá seis condiciones de explotación

características, según se indica en el cuadro siguiente:

Condición de explotación del circuito	Estado de señalización	
	"hacia adelante"	"hacia atrás"
1. Reposo	Onda de señalización presente	Onda de señalización presente
2. Ocupado	Onda de señalización ausente	Onda de señalización presente
3. Respuesta	Onda de señalización ausente	Onda de señalización ausente
4. Abonado solicitado cuelga	Onda de señalización ausente	Onda de señalización presente
5. Liberación	Onda de señalización presente	Onda de señalización presente o ausente
6. Bloqueo	Onda de señalización presente	Onda de señalización ausente

El paso de una condición a otra corresponde a la transmisión de una señal. Para pasar de la condición "liberación" a la condición "reposo" hay que recurrir a criterios suplementarios (de tiempo) que permitan el desarrollo de una secuencia determinada correspondiente a la transmisión de la señal de liberación de seguridad (véase el § 2.2.2.6).

RECOMENDACIÓN Q.352

2.2 CLÁUSULAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA

2.2.1 Tiempo de identificación de un cambio de estado

El tiempo de identificación de un cambio de estado (paso de "onda de señalización presente" a "onda de señalización ausente" o viceversa) es de 20 ± 7 ms.

Este valor no incluye los tiempos de respuesta de los receptores de señalización (véase el § 2.3.2) pero supone la existencia de un dispositivo de protección contra los efectos de las interrupciones (véase el Capítulo 3).

2.2.2 Estados normales de señalización (en explotación unidireccional)

2.2.2.1 Toma

El extremo de salida interrumpe la onda de señalización "hacia adelante".

Si la toma va inmediatamente seguida de liberación, la interrupción de la onda de señalización debe mantenerse durante 100 ms como mínimo, a fin de que el extremo de llegada se percate de ella.

2.2.2.2 Respuesta

El extremo de llegada interrumpe la onda de señalización en el sentido "hacia atrás". Si antes del centro de origen hay otra sección de la conexión en la que se utilice la señalización por cambio de estado, debe establecerse sin tardanza en esta sección el estado de "onda de señalización ausente" tan pronto como se haya identificado en dicho centro.

2.2.2.3 El abonado solicitado cuelga

El extremo de llegada restablece la onda de señalización en el sentido "hacia atrás". Si antes del centro de origen hay otra sección de la conexión en la que se utilice la señalización por cambio de estado, debe establecerse sin tardanza en esta sección el estado de "onda de señalización presente" tan pronto como se haya identificado en dicho centro.

Debe tenerse asimismo en cuenta lo indicado en el § 2.2.2.6.

2.2.2.4 Fin

El extremo de salida restablece la onda de señalización en el sentido "hacia adelante" (véase el § 2.2.2.1). La cadena se libera en sentido descendente y se inicia la secuencia de liberación de seguridad en cuanto el extremo de llegada detecta el cambio de estado. En el centro de origen, el circuito se bloquea hasta que haya terminado la secuencia de liberación de seguridad (véase el § 2.2.2.6).

2.2.2.5 Bloqueo

En el centro de origen, el circuito libre queda bloqueado mientras esté interrumpida la onda de señalización en el sentido "hacia atrás".

El restablecimiento de la onda de señalización en el sentido "hacia atrás", unido a la presencia simultánea de la onda de señalización en el sentido "hacia adelante", hace volver el circuito a la condición reposo. Puede entonces utilizársele para una nueva comunicación.

2.2.2.6 Liberación de seguridad

2.2.2.6.1 Liberación antes de la respuesta

En el extremo de llegada se interrumpe la onda de señalización en el sentido "hacia atrás", tan pronto como se identifica la onda de señalización transmitida por el extremo de salida (véase la figura 2 siguiente).

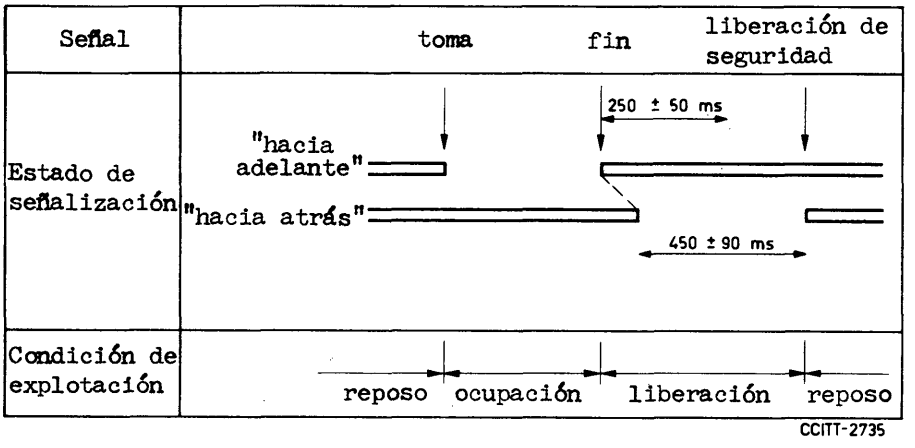


Figura 2.- Secuencia de liberación de seguridad antes de la respuesta

Una vez transcurrido un plazo de 450 ± 90 ms[1] después de la interrupción, se restablece en el extremo de llegada la onda de señalización en el sentido "hacia atrás". El circuito vuelve a la condición reposo tan pronto como se detecta la onda de señalización en el sentido "hacia atrás", previo reconocimiento del estado "onda de señalización ausente" en el extremo de salida.

El establecimiento de este intervalo de "onda de señalización ausente" en el extremo de llegada y el reconocimiento en el extremo de salida de los dos cambios de estado sucesivos (paso de "onda de señalización presente" a "onda de señalización ausente" seguido del cambio de estado inverso) constituyen la "secuencia de liberación de seguridad".

---

1) En las Especificaciones detalladas (§ 4.4.2.6.2) se da la justificación de ese plazo y su valor.

El paso en el sentido "hacia atrás" del estado "onda de señalización ausente" al estado "onda de señalización presente" sólo debe interpretarse, en el extremo de salida, como parte de la secuencia de liberación de seguridad cuando haya expirado un plazo de 250 ± 50 ms[1] a contar del comienzo de la transmisión de la onda de señalización en el sentido "hacia adelante".

2.2.2.6.2 Liberación de la condición respuesta (conversación)

El circuito vuelve a la condición de reposo tan pronto como el extremo de salida detecta la onda de señalización restablecida en el sentido "hacia atrás", después de terminadas las operaciones de liberación en el extremo de llegada. El paso en el sentido "hacia atrás" del estado "onda de señalización ausente" al estado "onda de señalización presente" sólo debe interpretarse como parte de la secuencia de liberación de seguridad al expirar el plazo de 250 ± 50 ms ya previsto en 2.2.2.6.1 (véase la figura 3 a continuación).

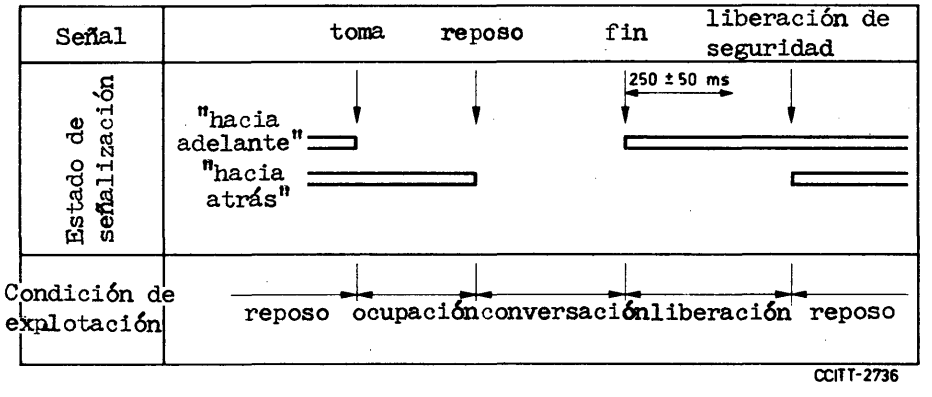


Figura 3.- Secuencia de liberación de seguridad, en posición de conversación

2.2.2.6.3 Liberación en la condición "solicitado cuelga"

El extremo de llegada interrumpe la onda de señalización en el sentido "hacia atrás" por lo menos durante 450 ± 90 ms, y la secuencia de liberación de seguridad se desarrolla en la forma descrita en el § 2.2.2.6.1.

---

1) En las Especificaciones detalladas (§ 4.4.2.6.2) se da la justificación de ese plazo y su valor.

2.2.3 Recepción intempestiva de la señal de respuesta

Si un centro reconoce intempestivamente una señal de respuesta, esto es, un estado "onda de señalización ausente" en el sentido "hacia atrás", cuando el registrador multifrecuencia de salida no se ha liberado aún, debe liberarse la conexión.

2.2.4 Estados anormales de señalización (en explotación unidireccional)

Observación.- A continuación se describen diversas situaciones en las que la protección contra los efectos de las interrupciones de los canales de señalización (véase la Recomendación Q.356) y que sólo se producen en caso de interrupción individual de canales de señalización o de averías individuales en los conjuntores.

2.2.4.1 En caso de no recibirse la señal de respuesta de retrasarse en colgar el abonado solicitante en servicio automático, o de no recibirse en el centro de destino una señal de fin después de la transmisión de la señal de colgar, se aplicarán las disposiciones de la Recomendación Q.118.

2.2.4.2 Cuando en el caso 2.2.2.6.1, no se interrumpe la onda de señalización en el sentido "hacia atrás", el circuito permanece indebidamente bloqueado y no puede volver automáticamente a la condición reposo. En el Capítulo VI de las Especificaciones detalladas[1]) se describen las medidas que han de tomarse en este caso.

2.2.4.3 Cuando, después de la transmisión de una señal de fin, no se restablece la onda de señalización en el sentido "hacia atrás", se produce la situación normal de bloqueo del § 2.2.2.5. Lo mismo sucede cuando, en la condición reposo, se interrumpe la onda de señalización en el sentido "hacia atrás" a causa de una avería.[1])

2.2.4.4 Cuando una avería interrumpe la onda de señalización "hacia adelante", estando el circuito en reposo, se interpreta esto como una toma en el extremo de llegada y se conecta el equipo de señalización multifrecuencia sin que se transmitan señales multifrecuencia:

a) Si la interrupción dura lo bastante para que funcione el dispositivo de temporización del registrador multifrecuencia de llegada (véase el § 4.8.2 de la Recomendación Q.369), éste se libera, y el circuito queda bloqueado al suprimirse la onda de señalización en el sentido "hacia atrás".

---

1) El sistema R2 está especificado para una explotación unidireccional. Las cláusulas 2.2.5 y 2.2.6 sólo se aplican, por consiguiente, a los casos en que las administraciones interesadas hayan convenido, por acuerdo bilateral, utilizar la explotación bidireccional. Véase, además, el Anexo II al Capítulo IV de las Especificaciones detalladas.

b) Si la interrupción es más corta y no funciona el mencionado dispositivo de temporización, el restablecimiento de la onda de señalización en el sentido "hacia adelante" provoca la vuelta al reposo del circuito.

2.2.5 Cláusulas suplementarias[1] sobre la explotación bidireccional - Estados normales de señalización

Una particularidad de la explotación bidireccional reside en la imposibilidad de distinguir, en un extremo cualquiera de un circuito, una señal de bloqueo de una señal de toma, ya que las dos señales se caracterizan por el mismo cambio de estado de "onda de señalización presente" a "onda de señalización ausente".

En caso de toma simultánea en los dos extremos de un circuito de explotación bidireccional, la onda de señalización se desconecta en los dos sentidos de transmisión, lo que constituye el criterio que permite detectar la doble toma.

Las disposiciones especiales que deben adoptarse para permitir la explotación bidireccional conciernen a los dos casos citados. Para todas las demás fases de señalización, son válidas las especificaciones establecidas para la explotación unidireccional.

2.2.5.1 Doble toma

Cuando un extremo de un circuito de explotación bidireccional desconecta la onda de señalización con objeto de caracterizar el estado de toma, el equipo de señalización de este extremo debe asegurarse de que la onda de señalización en el sentido opuesto no desaparece en los 250 ± 50 ms que sigan a la interrupción de la onda de señalización en el sentido hacia adelante.

Cuando el equipo de señalización detecta efectivamente la desaparición de la onda de señalización durante este intervalo, esa desaparición indica una doble toma.

En este caso, el equipo de señalización de línea en los dos extremos debe mantenerse en el estado de doble toma durante 1250 ± 250 ms (véase el punto 2.2.6). El extremo del circuito en que expire primero el plazo de temporización envía la señal de fin, lo que se traduce por el retorno a la condición reposo del equipo de señalización de línea en el otro extremo del circuito considerado.

---

1) Las situaciones descritas en 2.2.4.2 y 2.2.4.3 pueden ser también consecuencia del funcionamiento del equipo de protección contra las interrupciones en el extremo de llegada del circuito. En este caso, el circuito vuelve automáticamente al estado normal por la acción del equipo de protección. Por regla general, en caso de bloqueo de un circuito, el personal técnico debe recibir una alarma (véase el punto 4.4.4 de las Especificaciones detalladas).

2.2.5.2 Bloqueo en explotación bidireccional

Para evitar ciertas dificultades (véanse los § § 2.2.6.1 y 2.2.6.2) y contrariamente a lo especificado en el § 2.2.4.4, el estado de señalización "onda de señalización ausente" no se aplica en el sentido opuesto (B-A) al sentido de bloqueo (A-B). Cuando se suprime el bloqueo en el extremo A, vuelve a transmitirse en el sentido A-B la onda de señalización y el extremo B interpreta la aparición de la onda de señalización como señal de fin, lo que produce la secuencia de liberación de seguridad en el sentido B-A.

2.2.6 Estados anormales de señalización en explotación bidireccional (véase la observación que figura en el § 2.2.4)

2.2.6.1 Cuando la interrupción del canal de señalización en uno de los dos sentidos produzca un estado de señalización que corresponda al bloqueo, se producirá la secuencia de liberación de seguridad en el instante en que cese la interrupción (véase el § 2.2.5.1). Conviene entonces ajustarse a las especificaciones suplementarias siguientes:

- cuando la duración del estado de señalización "onda de señalización ausente" haya sido inferior a 750 ± 150 ms, el restablecimiento del estado de señalización "onda de señalización presente" no produce el envío de una secuencia de liberación de seguridad;

- una vez establecido el estado de señalización que corresponde a la toma, éste debe mantenerse, en contra de lo especificado en el § 2.2.2.1, durante 1250 ± 250 ms como mínimo.

2.2.6.2 Los equipos terminales de línea interpretan la interrupción de los dos canales de señalización de un circuito como una "toma"; el bloqueo de estos equipos tiene lugar una vez expirado el plazo de temporización de los registradores multifrecuencia de llegada.

Cuando el restablecimiento de los dos canales de señalización se produce simultáneamente, los equipos terminales de los dos extremos interpretan la aparición de la onda de señalización como una señal de fin, lo que produce en los dos extremos la secuencia de liberación de seguridad. De ello resulta que los equipos terminales de los dos extremos comprueban nuevamente el estado de señalización "onda de señalización ausente" durante un breve intervalo.

Para evitar el bloqueo permanente del circuito en estas condiciones, es conveniente ajustarse a la siguiente especificación complementaria:

Cuando, tras un bloqueo, el equipo de señalización de línea de un extremo (A) de un circuito bidireccional ha reconocido la señal de fin, debe terminar la transmisión de la señal de liberación de seguridad y

restablecer la onda de señalización en el sentido A-B, incluso si está interrumpida en el sentido B-A. Si esta interrupción (en el sentido B-A) es inferior a 750 ± 150 ms, el circuito vuelve a la condición reposo cuando se restablece la onda de señalización en las dos direcciones. Si la interrupción es superior a 750 ± 150 ms, el restablecimiento de la onda de señalización en el sentido B-A producirá la transmisión de una nueva señal de liberación de seguridad en el sentido A-B (véase el § 2.2.6.1).

RECOMENDACIÓN Q.354

2.3 CLÁUSULAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRANSMISIÓN

2.3.1 Transmisor de señalización

2.3.1.1 Frecuencia de señalización

El valor nominal de la frecuencia de señalización es de 3825 Hz. Medida en el punto de transmisión, esta frecuencia no debe diferir más de ± 4 Hz de su valor nominal.

2.3.1.2 Nivel de transmisión

El nivel de transmisión de la onda de señalización, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, debe ser de -20 ± 1 dBm0.

2.3.1.3 Corrientes de fuga

El nivel de cada una de las corrientes de fuga de la frecuencia de señalización que puede transmitirse en línea (por ejemplo, en caso de utilizarse moduladores estáticos) debe ser, por lo menos, 25 dB inferior al nivel de la onda de señalización.

2.3.1.4 Distribución de las fases de las ondas de señalización

Como la frecuencia de señalización se envía por todo circuito de condición de reposo, la suma de estas ondas en los momentos de poco tráfico puede provocar la sobrecarga del sistema, diafonía inteligible y tonos indeseables.

Uno de los métodos recomendados para evitar estos fenómenos consiste en inyectar las frecuencias de señalización en los canales con las fases 0 y π radianes, distribuidas en forma aleatoria. Un método equivalente consiste en utilizar frecuencias portadoras cuyas fases sean, de manera aleatoria, 0 y π radianes. En estos métodos, la probabilidad de existencia de las fases 0 y π radianes debería ser de 0,5.

Pueden utilizarse otros métodos, siempre que den resultados comparables. En las Especificaciones detalladas se dan mayores detalles.

2.3.1.5 Protección en la transmisión del canal de señalización

El canal de señalización debe estar protegido en la transmisión contra las perturbaciones que puedan originar el canal de conversación asociado o el canal de conversación adyacente.

Al aplicar a la entrada de baja frecuencia del canal asociado o del canal adyacente una onda sinusoidal de nivel 0 dBm0, el nivel medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente no debe ser superior a los indicados en la figura 4.

Además, cuando en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente se establece un bucle entre la transmisión y la recepción, el receptor de señalización no debe cambiar de estado en las siguientes condiciones:

- el generador normalizado de ruidos impulsivos representado en la figura 5[1)] está conectado al canal de conversación asociado o al canal adyacente en el punto mismo en que este canal está conectado al equipo de conmutación;

- para colocarse en las condiciones más desfavorables, el nivel se ajusta en los valores que producen el mayor efecto perturbador encontrado en la práctica;

- se introduce una ganancia en el bucle, en el repartidor de grupos primarios o en el punto equivalente, de forma que el nivel de recepción en el punto considerado sea 3 dBm0.

2.3.1.6 Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta del transmisor de señalización se define como el tiempo que separa el instante en que se da al transmisor la orden de cambiar de estado de aquél en que la envolvente de la onda de señalización, medida en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, alcanza la mitad de su valor en el estado de presencia permanente. Para cada uno de los dos cambios de estado posibles, el tiempo de respuesta debe ser inferior a 7 ms.

---

1) Especificación provisional.

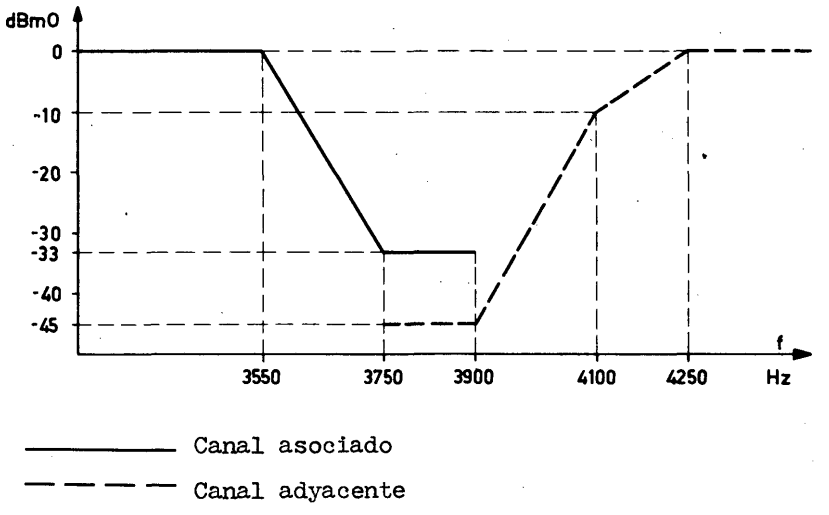


Figura 4.- Nivel máximo de las perturbaciones admisibles provocadas por el canal asociado y el canal adyacente

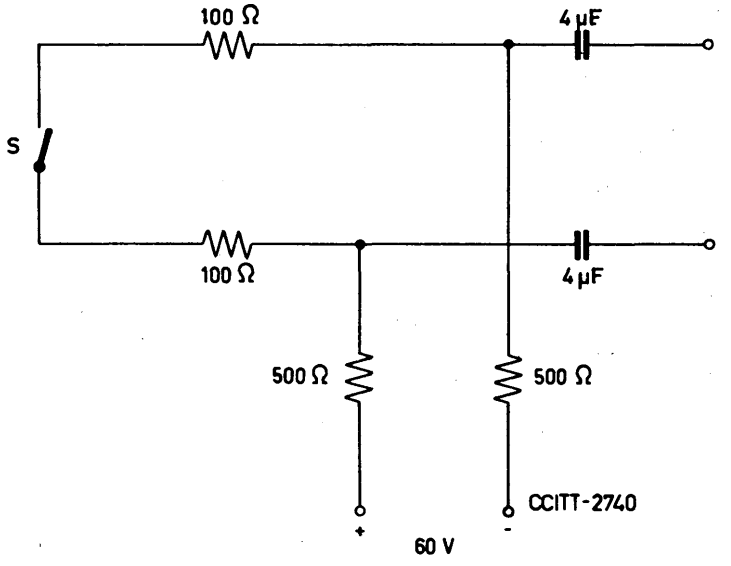


Figura 5.- Generador de ruidos impulsivos

RECOMENDACIÓN Q.355

2.3.2 Receptor de señalización

2.3.2.1 Reconocimiento del estado "onda de señalización presente"

El receptor habrá tomado, o deberá tomar el estado "onda de señalización presente" cuando, en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente:

- el nivel de la onda recibida haya aumentado hasta un valor igual o superior a -27 dBm0;

- su frecuencia sea de 3825 ± 6 Hz.

2.3.2.2 Reconocimiento del estado "onda de señalización ausente"

El receptor habrá tomado, o deberá tomar, el estado "onda de señalización ausente" cuando el nivel de la onda de prueba, en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, haya decrecido hasta los valores indicados en la figura 6.

2.3.2.3 Protección en la recepción del canal de señalización

El receptor de señalización no debe cambiar de estado cuando a la salida en cuatro hilos del canal de conversación asociado en bucle al repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente se aplique cualquiera de las señales perturbadoras siguientes:

- una señal sinusoidal cuyo nivel en función de la frecuencia se da en la figura 7; o

- una señal transitoria producida por el generador de ruidos impulsivos descrito en el § 2.3.1.5, aplicada en el punto en que el canal está conectado al equipo de conmutación, ajustándose el nivel de modo que se produzca el efecto perturbador más importante encontrado en la práctica.

2.3.2.4 Tiempo de respuesta global del transmisor y del receptor

Cuando el equipo de modulación se pone en bucle en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, el tiempo de respuesta global se define como el intervalo transcurrido entre el instante en que se da al transmisor una orden de cambiar de estado y el instante en que este cambio se manifiesta a la salida del receptor. Para cada uno de los dos cambios de estado posibles, el tiempo de respuesta global debe ser inferior a 30 ms.

2.3.2.5 Efectos de los residuos de portadoras

Deben cumplirse las condiciones señaladas en los § § 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3 y 2.3.2.4, en presencia de residuos de portadoras.

Se supone que:

- cuando el nivel de recepción de la onda de señalización tiene su valor nominal en el repartidor de grupos primarios o en el punto equivalente, cada residuo de portadora presente tiene un nivel de -26 dBm0;

- cuando varía el nivel de la onda, el nivel del residuo de portadora varía correlativamente.

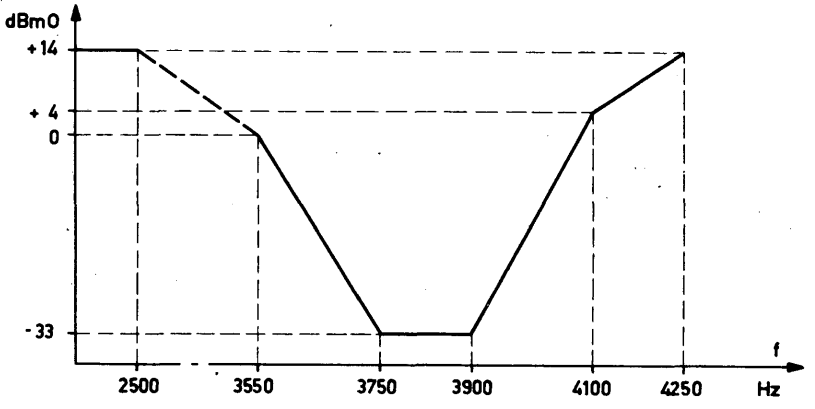


Figura 6.- Límites del nivel de identificación del estado "onda de señalización ausente"

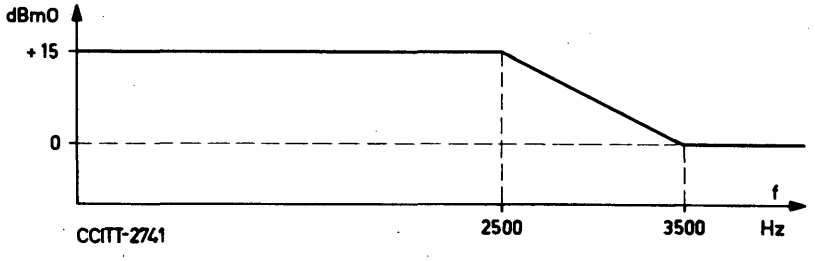


Figura 7.- Límite del nivel de una señal sinusoidal perturbadora que no debe afectar al receptor de señalización

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

2.3.2.6 Efectos producidos por las señales piloto

No se prevé el funcionamiento del sistema de señalización de línea descrito en presencia de las señales piloto especificadás por el C.C.I.T.T. cuya frecuencia difiera 140 Hz del múltiplo de 4 kHz más próximo.

En cambio, deben cumplirse las condiciones señaladas en los §§ 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3, 2.3.2.4 y 2.3.2.5 en presencia de cualquier otra señal piloto recomendada por el C.C.I.T.T.

Se supone que toda variación de nivel de la señal piloto entraña una variación correspondiente del nivel de la onda de señalización.

CAPÍTULO III

PROTECCIÓN DEL SISTEMA R2 CONTRA LOS EFECTOS DE LAS INTERRUPCIONES DE LOS CANALES DE SEÑALIZACIÓN

RECOMENDACIÓN Q.356

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En el sistema R2, la interrupción de la frecuencia de señalización corresponde a la transmisión de las señales de toma y de respuesta. Cualquier interrupción intempestiva de los canales de señalización puede provocar, por consiguiente, un error de señalización.

Se recomienda pues, prever en ambos sentidos de transmisión de un enlace por corrientes portadoras un equipo de protección contra los efectos de las interrupciones de los canales de señalización que emplee la señal piloto de grupo para detectar las interrupciones. Pueden utilizarse otros métodos, siempre que tengan idéntico tiempo de respuesta y ofrezcan el mismo grado de seguridad.

El receptor situado en un extremo controla la señal piloto de grupo transmitida por el otro extremo. Si comprueba una reducción importante del nivel de esta señal piloto, la interpreta como una interrupción de los canales de señalización asociados a los circuitos de corrientes portadoras, y actúa entonces sobre los equipos de estos circuitos para evitar la transmisión intempestiva de ciertas señales por los circuitos ya tomados o para asegurar el bloqueo de los que se encuentran en reposo.

Con objeto de garantizar el buen funcionamiento del equipo de protección contra las interrupciones es esencial que los equipos individuales de transmisión o de conmutación no puedan reaccionar ante un cambio de estado debido a una avería eventual. Con este fin es indispensable que las maniobras ordenadas por el equipo de protección contra las interrupciones se efectúen en un tiempo inferior a la suma del tiempo de respuesta del receptor de señalización y del tiempo de identificación del estado de señalización "onda de señalización ausente" debido a la interrupción de los canales de señalización. A fin de evitar la transmisión intempestiva de determinadas señales, el equipo de protección contra las interrupciones dejará de funcionar cuando se restablezca la señal piloto, en un plazo suficiente para que el equipo de señalización vuelva a la posición normal (véase el punto 3.4).

Protección contra las interrupciones

Los dispositivos de protección de cada uno de los dos sentidos de transmisión son independientes.

Por lo tanto, el bloqueo de un circuito puede efectuarse en el extremo de salida de dos formas distintas:

- bloqueo inmediato por medio del equipo de protección del extremo de salida;

- bloqueo al identificarse en el sentido "hacia atrás" el estado de señalización "onda de señalización ausente" (señal de bloqueo, véase el punto 2.2.2.5), por obra del equipo de protección del extremo de llegada.

Cuando se restablece el sistema de transmisión, el equipo de protección vuelve a la posición normal; el equipo de señalización debe volver automáticamente a su funcionamiento normal.

Como las medidas que han de tomarse en cada circuito son diferentes según la condición de explotación en que se encuentren en el momento en que se produce la anomalía, en las Recomendaciones Q.357 y 358 siguientes se tratan en forma detallada los distintos casos posibles. En las Especificaciones detalladas se dan explicaciones complementarias relativas a estas cláusulas.

RECOMENDACIÓN Q.357

3.2 FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN EN EL EXTREMO DE LLEGADA

(transmisión interrumpida en el sentido "hacia adelante")

3.2.1 Circuito en reposo

El paso del equipo de protección a la condición "alarma" produce:

a) la desconexión de la frecuencia de señalización en el sentido "hacia atrás" por bloqueo del órgano transmisor en el estado "onda de señalización ausente", cuando se trata de circuitos unidireccionales. En cambio, cuando se trata de circuitos bidireccionales, el bloqueo del órgano transmisor debe corresponder al estado "onda de señalización presente".

b) el bloqueo del órgano receptor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización presente".

Observación.- La vuelta del equipo de protección a la situación "normal" asegura la vuelta a la condición "reposo" de los circuitos afectados por la avería, mediante el paso de los órganos transmisores del extremo de llegada al estado "onda de señalización presente".

3.2.2 Circuito ocupado (antes de la respuesta)

El paso del equipo de protección a la situación "alarma" produce:

a) el bloqueo del órgano transmisor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización presente";

b) el bloqueo del órgano receptor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización ausente";

c) la entrada en funcionamiento de un dispositivo de temporización que libera al cabo de cierto tiempo la parte de la cadena de comunicación que sigue al circuito averiado; esta temporización puede ser la prevista en el punto 4.3.3 de la Recomendación Q.118.

Si, tras haber descolgado durante el transcurso de la temporización según c), el solicitado cuelga, debe liberarse la parte de la cadena de conmutación que siga al circuito averiado, sin esperar a que termine el plazo de temporización.

Observación.- Cuando el equipo de protección vuelve a la posición "normal" antes de la respuesta del abonado solicitado y a condición de que el abonado solicitante mantenga la comunicación, ésta puede aún desarrollarse normalmente incluso si en el momento en que el equipo de protección retorna a la situación "normal" el abonado solicitado acaba de responder; mientras el solicitante no haya colgado, puede transmitirse la señal de respuesta. Si, en el momento en que el equipo de protección vuelve a la situación "normal", el abonado solicitado ha colgado ya, o se ha liberado su línea, o si el centro de origen ha transmitido ya la señal de fin, la disposición b) asegura en todos los casos la secuencia de liberación de seguridad según el punto 2.2.2.6 de la Recomendación Q.352.

3.2.3 Circuito en la condición respuesta

El paso del equipo de protección a la situación "alarma" produce:

a) el bloqueo del transmisor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización ausente";

b) el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización ausente".

Cuando el abonado solicitado cuelga, debe liberarse inmediatamente la parte de la cadena de conmutación que sigue al circuito averiado (comprendida la línea del abonado solicitado).

Observación.- Cuando el equipo de protección vuelve a la situación "normal" estando aún en línea los dos abonados, se mantiene la comunicación.

Cuando el equipo de protección vuelve a la situación "normal" en el momento en que el abonado solicitante ha colgado ya, se transmite la liberación de seguridad de conformidad con el punto 2.2.2.6.2 ó 2.2.2.6.3 de la Recomendación Q.352.

3.2.4 Circuito en la condición "abonado solicitado cuelga"

El paso del equipo de protección a la situación "alarma" produce:

a) el bloqueo del transmisor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización presente";

b) el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización ausente";

c) la liberación inmediata de la parte de la cadena de conmutación que siga al circuito averiado (comprendida la línea del abonado solicitado).

Observación.- Al volver el equipo de protección a la condición normal, se transmite la liberación de seguridad según el punto 2.2.2.6.3 tan pronto como se identifica la señal de fin.

3.2.5 Circuito en la condición de liberación

De funcionar el equipo de protección después de haberse identificado en el extremo de llegada una señal de fin, produce:

a) el bloqueo del transmisor en el estado "onda de señalización ausente"; si en el momento del funcionamiento del equipo de protección existe el estado "onda de señalización presente" en el sentido "hacia atrás", se pasará al estado "onda de señalización ausente" a raíz de la identificación de la señal de fin, pudiendo producirse en la forma prevista el bloqueo en la condición "onda de señalización ausente";

b) el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización presente".

Observación.- Al pasar el equipo de protección a la posición "normal", se transmite al estado "onda de señalización presente" en el sentido "hacia atrás", lo que provoca el retorno al reposo del circuito en el centro de origen.

RECOMENDACIÓN Q.358

3.3 FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN EN EL EXTREMO DE SALIDA

(transmisión interrumpida en el sentido "hacia atrás")

3.3.1 Circuito en reposo

El paso del equipo de protección a la posición "alarma" produce el bloqueo inmediato del circuito de salida.

3.3.2 Circuito ocupado (antes de la respuesta)

3.3.2.1 El paso del equipo de protección a la condición "alarma" produce el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado "onda de señalización presente".

3.3.2.2 Al recibirse una señal de fin por la cadena de conmutación anterior al circuito averiado, debe transmitirse la frecuencia de señalización en el sentido "hacia adelante" a fin de garantizar la liberación de la cadena de conmutación que siga al circuito averiado.

3.3.2.3 Al volver el equipo de protección a la situación "normal", la frecuencia de señalización se ha transmitido ya, eventualmente, "hacia adelante", como señal de fin, en tanto que la secuencia de liberación de seguridad no ha podido recibirse en el extremo de salida. El retorno al reposo del circuito de salida debe, en consecuencia, producirse excepcionalmente al reconocerse el estado "onda de señalización presente" en el sentido "hacia atrás".

3.3.3 Circuito en la condición respuesta

En este caso, el paso del equipo de protección a la situación "alarma" no tiene ninguna consecuencia inmediata. Debe retransmitirse una señal de fin enviada por la cadena de conmutación que preceda al circuito averiado, con objeto de garantizar la liberación de la cadena de conmutación situada más allá del circuito averiado.

Observación.- Al volver el equipo de protección a la situación "normal" y siempre que estén aún en línea el abonado solicitante y el solicitado, se mantendrá la comunicación. Por otra parte, cuando el equipo de protección vuelve a la situación "normal", ha podido ya transmitirse eventualmente la señal de fin y se da el caso previsto en el punto 3.3.2.3.

3.3.4 Circuito en la condición de liberación

Como el punto 3.2.5 de la Recomendación Q.357.

3.3.5 Condiciones especiales de la explotación bidireccional

1. Si en un circuito bidireccional aparece una condición de explotación que permite determinar sin posibilidad de equívoco el extremo de salida y el extremo de llegada del circuito, las especificaciones relativas al equipo de protección contra las interrupciones para una explotación unidireccional son también aplicables al circuito en explotación bidireccional.

2. Cuando un circuito bidireccional se halle en la condición de explotación "reposo", el funcionamiento del equipo de protección en un sentido de transmisión debe asegurar el mantenimiento del estado de señalización existente en ese instante en el canal de señalización en el otro sentido. Esta especificación es contraria a la prevista para la explotación unidireccional (véase el punto 3.2.1.a)). Tal precaución permite evitar el bloqueo permanente de un circuito bidireccional en caso de interrupción intempestiva de los canales de transmisión en ambos sentidos al mismo tiempo.

Esta precaución no permite asegurar el bloqueo inmediato del circuito, que sólo tendrá lugar después de la toma del circuito por una llamada subsiguiente.

3. En todas las condiciones de explotación comprendidas entre el "reposo" y la condición existente en el instante en que se determina en qué sentido se ha tomado el circuito bidireccional (véase lo que precede), el equipo de protección contra las interrupciones bloqueará el equipo de señalización de línea de los dos extremos en el estado en que se encontraba antes del funcionamiento del equipo de protección.

RECOMENDACIÓN Q.359

3.4 CLAÚSULAS RELATIVAS AL EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS DE LAS INTERRUPCIONES

La adopción de umbrales de niveles muy diferentes permite una realización económica del equipo. En contrapartida, el dispositivo no puede contrarrestar los efectos de ciertos descensos lentos de nivel, cuya probabilidad es, por otra parte, muy pequeña en la práctica.

Protección contra las interrupciones

3.4.1 Señales piloto

El equipo de protección utiliza la señal piloto de grupo primario de 84,08 kHz, o, por acuerdo bilateral y a petición del país del extremo receptor, la señal piloto de grupo primario de 104,08 kHz.

No obstante, si los extremos de un enlace en grupo secundario coinciden con los extremos de los cinco enlaces en grupo primario que comprende este enlace en grupo secundario, se puede utilizar también la señal piloto de grupo secundario.

3.4.2 Umbral de funcionamiento de la alarma

El equipo de protección debe pasar a la situación "alarma" si el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, desciende hasta -29 dBm0.

3.4.3 Umbral de desaparición de la alarma

El equipo de protección debe volver a la situación "normal" si el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, aumenta hasta -24 dBm0.

3.4.4 Tiempo de respuesta en caso de una caída de nivel

El equipo de protección debe pasar de la situación "normal" a la de "alarma" en un tiempo t tal que:

$$5 \text{ ms} \leq t \leq t_{rs\ mín} + 13 \text{ ms}$$

cuando el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, descienda bruscamente de su nivel nominal a un nivel de -33 dBm0.

En la fórmula precedente, $t_{rs\ mín}$ es el tiempo mínimo de respuesta del receptor de señalización para un descenso de nivel, habida cuenta de una desviación posible de $\pm$ 3 dB entre el nivel de la frecuencia de señalización y su valor nominal, midiéndose el nivel en el extremo recepción del repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente.

3.4.5 Tiempo de respuesta en caso de un aumento de nivel

El equipo de protección debe pasar de la situación "alarma" a la "normal" en un tiempo t tal que:

$t_{rs\ máx}$ - 13 ms *) $\leq t \leq$ 500 ms

cuando el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, aumente bruscamente de -33 dBm0 hasta su valor nominal.

En esta fórmula, $t_{rs\ máx}$ es el tiempo máximo de respuesta del receptor de señalización para un aumento de nivel, habida cuenta de una desviación posible de ± 3 dB entre el nivel de la frecuencia de señalización y su valor nominal, midiéndose el nivel en el extremo recepción del repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente.

3.4.6 Precauciones contra el ruido

Una interrupción puede provocar un aumento del ruido en el circuito. El equipo de protección debe ser capaz de distinguir la señal piloto propiamente dicha, de un ruido de nivel elevado que simule esa señal piloto.

El equipo de protección no debe volver a la situación "normal" en presencia de un ruido blanco de una potencia como máximo igual a -47 dBm0 por Hz.

---

*) Este valor implica que la salida del equipo de protección actúa sobre la entrada del dispositivo que ajusta en 20 ± 7 ms el tiempo de identificación de los estados "onda de señalización ausente" y "onda de señalización presente".

CAPÍTULO IV

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

RECOMENDACIÓN Q.361

4.1 CÓDIGO DE SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

4.1.1 Consideraciones generales

1. El tráfico de salida debe tener acceso a los circuitos de conmutación automática; las señales numéricas provenientes de la operadora o del abonado se almacenarán en un registrador internacional R2 de salida[1] hasta que haya datos suficientes para efectuar la selección de un circuito internacional libre y transmitir la señal de toma (ocupación - señal de línea). La transmisión de esta señal va seguida inmediatamente de la transmisión de la primera señal de registrador hacia adelante.

2. La señalización se efectúa de extremo a extremo por el método de secuencia obligada continua entre el registrador internacional R2 de salida y los registradores internacionales R2 de llegada[2] que sucesivamente intervienen (véase la figura 1).

---

1) Se entiende aquí por registrador internacional R2 de salida el primer registrador internacional de la conexión a partir del cual la señalización en los circuitos internacionales siguientes se efectúa según el sistema R2. Controla el establecimiento de la conexión en su totalidad o sólo en parte de ella. Transmite señales multifrecuencia hacia adelante, y recibe señales multifrecuencia transmitidas hacia atrás. Recibe informaciones de las secciones precedentes de la conexión según el código de señalización utilizado en esas secciones (véanse en el punto 4.6.4 las indicaciones relativas al centro en el que puede estar situado el registrador internacional R2 de salida).

2) Se entiende por registrador internacional R2 de llegada uno cualquiera de los registradores internacionales de la conexión en el extremo de llegada de un circuito en el que la señalización se efectúa con el sistema R2. Recibe señales multifrecuencia hacia adelante por los circuitos precedentes y vuelve a enviar hacia el registrador internacional R2 de salida señales multifrecuencia hacia atrás. Utiliza las informaciones que recibe para controlar las selecciones locales. En su caso, puede retransmitirlas hacia adelante en totalidad o en parte, pero en este caso el sistema de señalización siguiente no es nunca el sistema R2.

3. La señalización entre registradores se efectúa mediante un código multifrecuencia "2 de 6" utilizando seis frecuencias en el sentido hacia adelante y otras seis frecuencias en el sentido hacia atrás, como se indica en los Cuadros 1, 2, 3, 4 y 5.

Las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante, como las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás, tienen un significado primario, que puede sustituirse por un significado secundario después del empleo de ciertas señales hacia atrás. Cada significado primario o secundario de una combinación de frecuencias dada se considera como una señal independiente.

4.1.2 Código de señalización

4.1.2.1 Procedimiento de secuencia obligada continua

El procedimiento de secuencia obligada continua se desarrolla como sigue (véase la figura 8):

a) una vez tomado un circuito, el registrador de salida transmite espontáneamente hacia adelante la primera señal multifrecuencia;

b) tan pronto como el registrador de llegada al que está destinada la señal multifrecuencia hacia adelante la identifica, transmite una señal hacia atrás que tiene un significado propio y sirve al mismo tiempo de acuse de recibo;

c) el registrador de salida interrumpe la transmisión de la señal hacia adelante en cuanto identifica la señal de acuse de recibo;

d) el registrador de llegada interrumpe la transmisión hacia atrás de la señal de acuse de recibo tan pronto como se percata de la desaparición de la señal hacia adelante;

e) en cuanto el registrador de salida advierte la desaparición de la señal hacia atrás de acuse de recibo, puede, en caso necesario, comenzar el envío hacia adelante de la señal siguiente apropiada (de conformidad con el significado de la señal hacia atrás precedente; véase el punto 4.1.2.2).

Observación 1.- La figura 10 de las Especificaciones detalladas da la representación de un ciclo de secuencia obligada completo, y el punto 3.6.2, indicaciones sobre la duración.

Observación 2.- La duración de las señales hacia adelante y hacia atrás, cuando no se desprende del mecanismo de secuencia obligada precedente, está:

- limitada por los plazos de liberación temporizada de los registradores indicada en la Recomendación Q.369, o

- determinada por el carácter de impulso que se les impone, según el punto 4.2.6 de la Recomendación Q.362.

4.1.2.2 Información transmitida hacia atrás por las señales multifrecuencia

Las señales hacia atrás de acuse de recibo, además de constituir parte integrante del procedimiento de secuencia obligada, sirven también para transmitir indicaciones particulares sobre las señales hacia adelante deseadas, o sobre la condición de la línea del abonado solicitado.

4.1.3 Significado de las combinaciones multifrecuencia

4.1.3.1 Significado múltiple

Tanto las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante como las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás tienen un significado "primario"; el significado primario puede modificarse mediante la utilización de ciertas señales hacia atrás. El nuevo significado, o significado "secundario", es el propio de la señal que ha provocado el cambio.

4.1.3.2 Significados de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante

Los dos significados de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante se indican en los Cuadros 2 y 3. El grupo I (Cuadro 2) corresponde al significado primario de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante, y el grupo II (Cuadro 3) al significado secundario. Una señal hacia atrás A-3 o A-5 asegura el paso del significado primario al significado secundario.

Sólo es posible pasar del significado secundario al primario cuando el cambio inicial de primario a secundario se ha hecho por medio de la señal A-5.

Observación: Además de los significados primarios y secundarios, la primera señal hacia adelante transmitida por un circuito internacional permite distinguir las llamadas terminales de las llamadas de tránsito. En este caso transporta, para las llamadas terminales, la cifra de idioma o de discriminación, en tanto que en caso de tránsito combina la función de indicador de llamada de tránsito con la de indicador de supresor de eco (columna b del Cuadro 2).

4.1.3.3 Significado de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás

En los cuadros 4 y 5 se indican los significados de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás. El grupo A (Cuadro 4) corresponde al significado primario de las combinaciones de frecuencias hacia atrás y el grupo B (Cuadro 5)al significado secundario. Una señal hacia atrás A-3 permite pasar del significado primario al secundario. No es posible pasar de nuevo del significado secundario de las señales hacia atrás al significado primario.

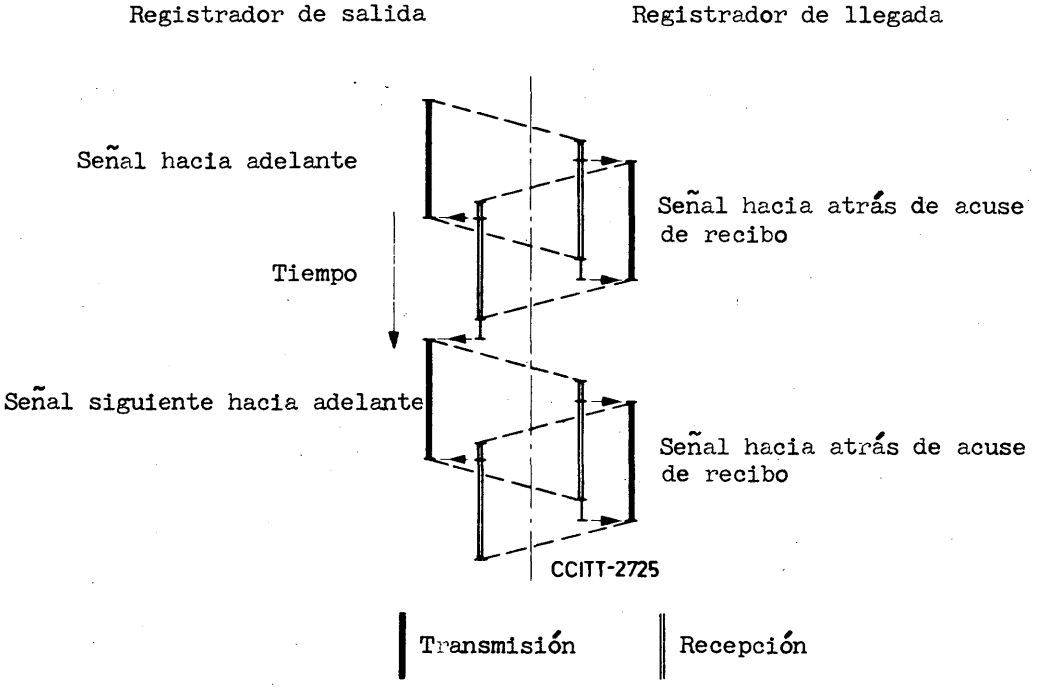


Figura 8.- Representación del procedimiento de secuencia obligada continua

Cuadro 1.- Composición del código multifrecuencia del sistema R2

Señales		Frecuencias en Hz						
Índice (n) de la designación abreviada (I_n, II_n, A_n, B_n)	Valor numérico = $x + y$	1380	1500	1620	1740	1860	1980	Hacia adelante, grupos I y II
		1140	1020	900	780	660	540	Hacia atrás, grupos A y B
		f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	Índice (x)
		0	1	2	4	7	11	Peso (y)
1	0 + 1	x	y					
2	0 + 2	x		y				
3	1 + 2		x	y				
4	0 + 4	x			y			
5	1 + 4		x		y			
6	2 + 4			x	y			
7	0 + 7	x				y		
8	1 + 7		x			y		
9	2 + 7				x	y		
10	3 + 7				x	y		
11	0 + 11	x					y	
12	1 + 11		x				y	
13	2 + 11			x			y	
14	3 + 11				x		y	
15	4 + 11					x	y	

Sistema R2 - Señalización entre registradores

Cuadro 2.- Señales hacia adelante del grupo I

Designación abreviada de la señal	Significado de la señal		Observaciones (véase también la observación (1) de las relativas al presente cuadro)
	Como primera señal transmitida por un circuito internacional	Como señal distinta de la primera señal transmitida por un circuito internacional	
(a)	(b)	(c)	(d)
I-1	Cifra de idioma: francés	Cifra 1	Col.(b) - Estas señales constituyen la primera señal transmitida por un circuito internacional cuando este circuito termina en el país de destino de la llamada. Sin embargo, si un circuito termina en un centro de tránsito internacional, estas señales pueden transmitirse por este circuito después del indicador de llamada de tránsito y del distintivo de país. Véase también la Recomendación Q.107
I-2	Cifra de idioma: inglés	" 2	
I-3	Cifra de idioma: alemán	" 3	
I-4	Cifra de idioma: ruso	" 4	
I-5	Cifra de idioma: español	" 5	
I-6	En reserva (cif. de idioma)	" 6	
I-7	En reserva (cif. de idioma)	" 7	
I-8	En reserva (cif. de idioma	" 8	
I-9	En reserva (cif. de discriminación	" 9	
I-10	Cifra de discriminación	" 10	
I-11	Indicador de llamada de tránsito; semisupresor de eco de salida necesario	Código 11	Col.(b) - Véase el punto 1.2.3 y la observación 2 de las relativas al presente cuadro Col.(c) - Véase la Recomendación Q.107

Cuadro 2.- Señales hacia adelante del grupo I (cont.)

(a)	(b)	(c)	(d)
I-12	Indicador de llamada de tránsito; supresor de eco innecesario	i) Código 12 o ii) denegación de la petición	Col.(c) - Véase la Recomendación Q.107 Col.(c) - Véase la observación 3 Col.(b) - Véanse la punto 1.2.3 y las observaciones 2y4
I-13	Código 13 (Llamada del aparato de pruebas automáticas)	Señal disponible	Col.(b) - Véase la Recomendación Q.104 (1.4.2.3)
I-14	Indicador de llamada de tránsito; semisupresor de eco de llegada necesario	Semisupresor de eco de llegada necesario	Col.(b) - Véanse el punto 1.2.3 y las observaciones 2 y 4 Col.(c) - En respuesta a la señal A 14 (véase la observación 8 de las relativas al Cuadro 4)
I-15	Señal no utilizable	Fin de numeración (código 15)	Col.(c) - Véanse la Recomendación Q.107 y la observación 5 de las relativas al presente cuadro

Observaciones relativas al Cuadro 2

Observación 1.- Para el orden de transmisión de las señales, véase la Recomendación Q.107.

Observación 2.- Puede decidirse por acuerdo bilateral que la señal I-11, transmitida como primera señal hacia adelante por el circuito internacional, sirva de indicador de tránsito, en lugar de la señal I-14, para señalar que el primer centro internacional de tránsito debe insertar un semisupresor de eco de salida.

Si en la conexión internacional intervienen dos o más centros de tránsito, no se enviará la señal 1-11 más allá del primer centro de tránsito.

La señal I-12 sólo se utilizará cuando no debe insertarse en la conexión internacional un supresor de eco.

La señal I-14 transmitida como primera cifra por el circuito internacional servirá de indicador de tránsito e indicará que se necesitan supresores de eco en la conexión y que ya se ha insertado el semisupresor de eco de salida. En respuesta a una señal A-14, esta señal significará únicamente que "es necesario un semisupresor de eco de llegada".

Véase el punto 2.8.4 de las Especificaciones detalladas

Observación 3.- Un registrador internacional R2 de salida que reciba una de las señales A-9 o A-10, cuyo empleo es exclusivamente nacional, o que reciba por la señal A-13 una petición de identificación del centro internacional R2 de origen a la que no puede responder, indicará, mediante la señal I-12, que no puede atenderse la petición (véase la observación que figura en el punto 4.7.2 de la Recomendación Q.368).

Observación 4.- El envío de las señales I-12 y I-14 puede repetirse cuantas veces sea necesario, previa petición por una señal A-11.

Observación 5.- El código 15 se utiliza también para indicar (en respuesta a una señal A-1) que la transmisión del distintivo del centro internacional R2 de origen ha terminado (véase el punto 4.7.2 de la Recomendación Q.368).

Cuadro 3.- Señales hacia adelante del grupo II
(naturaleza del abonado solicitante)

Designación abreviada de la señal (a)	Significado de la señal (categoría del abonado solicitante) (b)	Observaciones (c)
II-1 II-2 II-3 II-4 II-5 II-6	Señales adscritas al servicio nacional[1)]	El significado de estas señales figura en los puntos 2.4.1 a 2.4.6 de las Especificaciones detalladas
II-7	Abonado (u operadora que no tiene la posibilidad de transmitir la señal de intervención)	
II-8	Llamada de datos	
II-9	Señal de reserva	
II-10	Operadora que tiene la posibilidad de transmitir la señal de intervención	Véase el punto 1.2.5 de la Recomendación Q.350 (nota al pie de la página)
II-11 II-12 II-13 II-14 II-15	Señales de reserva para el servicio nacional[1)]	

1) El registrador internacional R2 de salida que recibe una de estas señales la convierte en una de las señales II-7, II-8 o II-10.

Sistema R2 - Señalización entre registradores

Cuadro 4.- Señales hacia atrás del grupo A

Designación abreviada de la señal (a)	Significado de la señal (b)	Observaciones (c)
A-1	Transmítase la cifra siguiente (n+1)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-2	Repítase la transmisión a partir de la penúltima cifra (n-1)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-3	Paso a la recepción de las señales B	Véanse las observaciones 3, 4 y 9
A-4	Congestión en la red nacional	Véase la observación 4
A-5	Indíquese la naturaleza del equipo de origen	Véase la observación 5
A-6	Paso a la posición de conversación	Véanse las observaciones 4 y 9
A-7	Repítase la transmisión de la antepenúltima cifra (n-2)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-8	Repítase la transmisión de la cifra que precede a la antepenúltima (n-3)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-9	Señales disponibles para el servicio nacional	Véase la observación 6
A-10	Señales disponibles para el servicio nacional	Véase la observación 6
A-11	Envíese el indicador de llamada de tránsito internacional	Véase el punto 4.2.5 de las Recomendaciones Q.362 y Q.368
A-12	Envíese la cifra de idioma o la de discriminación	Véanse las observaciones 2 y 7
A-13	Envíese la indicación del lugar en que que se encuentra el registrador internacional R2 de salida	Véanse la observación 2 y el punto 4.6.2 de la Recomendación Q.367

Cuadro 4.- Señales hacia atrás del grupo A (cont.)

(a)	(b)	(c)
A-14	Petición de transmisión de informaciones relativas al empleo de supresor de eco (¿se precisa un semisupresor de eco de salida?)	Véanse la observación 8 y el punto 2.8.4 de las Especificaciones detalladas
A-15	Congestión en un centro internacional o a la salida del mismo	Véase la observación 4

Observaciones relativas al Cuadro 4

Observación 1.- Este significado se refiere a la última cifra de dirección transmitida; esta cifra forma parte de la serie de señales mencionada en la Recomendación Q.107, y se supone que tiene el rango (n).

Observación 2.- Respuesta esperada en forma de una señal hacia adelante del grupo I.

Observación 3.- Respuesta esperada en forma de una señal hacia adelante del grupo II.

Observación 4.- El significado de esta señal se indica en el punto 1.3.4 de la Recomendación Q.350. Puede transmitirse:

- bien como acuse de recibo de una señal cualquiera hacia adelante;

- bien en forma de un impulso espontáneo en ausencia de la señal hacia adelante (véase el punto 4.2.3 de la Recomendación Q.362).

Observación 5.- Esta señal, utilizada como acuse de recibo de una señal hacia adelante del grupo I, exige la transmisión de una señal del grupo II. Puede ir seguida de cualquier otra señal A, pero ésta estará ligada a la secuencia de las señales hacia adelante del grupo I ya recibida y provocará, al mismo tiempo, el retorno de las señales hacia adelante del grupo II a su significado primario (grupo I).

Observación 6.- Respuesta por la señal I-12(denegación de la petición). Véase la observación 3 del Cuadro 2.

Observación 7.- Mediante la señal A-12, el registrador internacional R2 de salida queda informado de que se ha añadido a la cadena de conmutación un circuito nacional conectado a un centro terminal internacional, y de que la comunicación progresa ahora por la red nacional de llegada bajo su control directo.

Observación 8.- Esta señal se utiliza en un centro internacional de destino en que existe la posibilidad de insertar un semisupresor de eco de llegada. Se transmite como acuse de recibo de la cifra de discriminación o de la de idioma y se responde a ella:

a) mediante la señal I-14, si es necesario un semisupresor de eco de llegada;

b) mediante la cifra siguiente de la información de dirección, si no se precisa un semisupresor de eco de llegada.

Observación 9.- Cuando la central de destino no está en condiciones de transmitir ninguna indicación sobre el estado de la línea de abonado solicitada, no es necesario transmitir la señal A-3 seguida de una señal B, pudiendo bastar con la transmisión de la señal A-6.

Cuadro 5.- Señales hacia atrás del grupo B
(señales indicativas del estado de la línea solicitada)

Designación abreviada de la señal (a)	Significado de la señal (b)	Observaciones (véase también la observación 1 del presente Cuadro y la observación 9 del Cuadro 4) (c)
B-1	Señal disponible para el servicio nacional	Véase la observación 2
B-2	Abonado solicitado transferido	Véase la observación 3
B-3	Abonado ocupado	Véase la observación 4
B-4	Congestión (después del paso de las señales A a las señales B)	Véase la observación 5
B-5	Número no utilizado	Véase la observación 6
B-6	Abonado libre, con tasación	Véanse las observaciones 4 y 7
B-7	Abonado libre, sin tasación	Véase la observación 7
B-8	Línea de abonado averiada	Véase la observación 3
B-9 B-10	Señales disponibles para el servicio nacional	Véase la observación 8
B-11 B-12 B-13 B-14 B-15	Señales disponibles para el servicio internacional	

Observaciones relativas al Cuadro 5

Observación 1.- Toda señal hacia atrás del grupo B acusa recibo de una señal hacia adelante del grupo II y va precedida siempre de una señal A-3, que indica que el registrador de llegada ha recibido del registrador multifrecuencia de salida todas las señales hacia adelante del

grupo I transmitidas que le son necesarias. Véase el punto 1.3.6 de la Recomendación Q.350 y las observaciones siguientes sobre la forma en que el registrador de salida reacciona a las señales B.

Observación 2.- El registrador internacional de salida interpreta siempre la señal B-1 como una señal B-6.

Observación 3.- Después de haber identificado la señal B-2 o la señal B-8, el registrador de salida libera la cadena de conmutación siguiente y provoca la transmisión de un mensaje registrado, de un tono especial de información o, preferentemente, de los dos alternativamente.

Si la red nacional de llegada no puede identificar a un abonado transferido o a una línea de abonado averiada, la señal A-3 podrá ir seguida de la señal B-5, en lugar de ir seguida de las señales B-2 o B-8, a fin de provocar la transmisión hacia el solicitante del tono especial de información.

Observación 4.- Si los equipos de la red nacional de llegada sólo pueden distinguir si la línea solicitada está libre u ocupada: la señal A-3 irá seguida de la señal B-3 si la línea está ocupada y de la señal B-6 si la línea está libre (o bien no se transmitirá más que la señal A-6, sin ir seguida de la señal B, de suerte que el solicitante pueda oír los tonos o un mensaje registrado transmitido por los equipos de llegada).

Observación 5.- Cuando se encuentra la condición de congestión en un paso de selección después del paso de las señales A a las señales B, se transmite la señal B-4 en las condiciones indicadas para A-4. (Véase el punto 1.3.4).

Observación 6.- Después de haber identificado la señal B-5, el registrador de salida libera la cadena de conmutación siguiente, y provoca la transmisión del tono especial de información.

Observación 7.- Después de haber identificado la señal B-6 o B-7, el registrador de salida asegura el paso a la posición de conversación, a fin de que el solicitante pueda oír el tono de confirmación de llamada.

Observación 8.- El registrador internacional R2 de salida interpreta siempre las señales B-9 y B-10 como una señal B-5.

RECOMENDACIÓN Q.362

4.2 FIN DEL INTERCAMBIO DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA - DISPOSICIONES TOMADAS EN LOS REGISTRADORES

4.2.1 Determinación del momento en que conviene poner fin a la señalización multifrecuencia una vez establecida completamente una comunicación

Cuando se ha establecido completamente una comunicación según el sistema R2, el registrador de llegada pone fin a la señalización multifrecuencia inmediatamente después de la recepción de un número completo.

Para comprobar si el número recibido por el registrador de llegada está completo, se aplican los criterios siguientes:

a) análisis del número recibido (véase la Recomendación Q.120, punto 1.5.5.2 a)[1];

b) criterios eléctricos aplicados por los órganos de selección que siguen al registrador de llegada;

c) recepción de la señal de fin de numeración (I-15);

d) transcurrido un cierto lapso de tiempo, se supone que no se enviarán otras cifras (véase el punto 4.8.2 de la Recomendación Q.369, nota 3 al pie de página).

Cuando se aplica el criterio a):

- si el equipo del registrador de llegada le permite indicar la condición de la línea de abonado, se transmite la señal A-3 inmediatamente después de recibirse la última cifra; tan pronto como se sabe si es posible o no establecer la conexión con la línea de abonado, se transmite, a su vez, la señal B correspondiente;

- si el registrador de llegada no puede recibir información relativa a la condición de la línea del abonado solicitado, o si no es seguro que pueda recibirse esta información antes de que expire el periodo de temporización previsto en el punto 4.8.2 de la Recomendación Q.369, se transmite la señal A-6 inmediatamente después de la recepción de la última cifra (no sigue ninguna señal B).

---

1) Este caso se presenta también cuando la cadena de conexión multifrecuencia se prolonga, en la red nacional, hasta la central que atiende al abonado solicitado (véanse, a este respecto, las Especificaciones detalladas).

Cuando se aplique el criterio b), se recomienda, para no retrasar la transmisión de la señal de respuesta, que no se transmita una señal B cuando la línea de abonado esté libre, y que se asegure el paso a la posición de conversación mediante el envío de la señal A-6 tan pronto como se hayan identificado los criterios eléctricos (véase también el punto 4.2.6).

Cuando se aplica el criterio c), la utilización de la señal I-15 está limitada a los casos previstos en la Recomendación Q.107. En general, la señal I-15 se transmitirá inmediatamente después de la última cifra.

Cuando se aplica el criterio d), la señal A-6 debe enviarse en forma de impulso tan pronto como haya transcurrido el plazo especificado. Puede ocurrir, sin embargo, que el abonado solicitado responda antes de transcurrido el plazo especificado. En este caso, debe enviarse la señal A-6 en forma de impulso una vez identificada la respuesta del abonado (véase el punto 4.2.6).

4.2.2 Fin del intercambio de señales multifrecuencia cuando no ha podido establecerse la comunicación

Una vez que se haya reconocido que ciertas condiciones impiden el establecimiento normal de una comunicación, un registrador pondrá fin al intercambio de las señales multifrecuencia (se transmitirá una señal A-4 o A-15, o la señal B apropiada).

4.2.3 Transmisión de las señales A-3, A-4, A-6 o A-15 en forma de impulsos

En ciertos casos, puede ser conveniente e incluso necesario transmitir una señal A-3, A-4, A-6 o A-15 sin haber recibido previamente una señal hacia adelante. Puede darse este caso cuando un registrador de llegada, tras haber acusado recibo de la última señal hacia adelante identificada, no esté en condiciones de terminar de establecer la comunicación (por ejemplo, en caso de congestión), o bien cuando debe enviarse la señal A-6 en las condiciones indicadas en los puntos 4.2.1 b) o d) y se ha enviado la señal de acuse de recibo de la última señal hacia adelante. Puede ser también conveniente interrumpir deliberadamente la señalización de secuencia obligada, a fin de no prolongar la duración de la transmisión de ciertas señales multifrecuencia por ejemplo, cuando exista la posibilidad de que transcurra un plazo relativamente largo entre la recepción de la última cifra y la detección de la condición de la línea solicitada). Para no sobrecargar los sistemas, se procurará que la duración media de una señal multifrecuencia en línea no exceda en estos casos de 3 segundos durante la hora cargada.

Cuando el registrador de salida reconoce el fin de una señal A-3 enviada en forma de impulso, debe enviarse hacia adelante una señal del grupo II. El registrador de llegada debe acusar recibo de esta señal según

el método de secuencia obligada (transmisión de una señal B). Por el contrario, después de la recepción de una señal A-4, A-6 o A-15, el registrador de salida no debe enviar ninguna señal hacia adelante. El fin de la señal A-4, A-6 o A-15 debe provocar la liberación de los registradores de salida y de llegada (de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación Q.369).

La recepción de una señal de impulso, debe obligar al registrador de salida a interrumpir cualquier transmisión en curso de señales hacia adelante. Sin embargo, a veces será imposible evitar la transmisión por el registrador de salida de una señal hacia adelante en el mismo momento en que el registrador del extremo de llegada envía en forma de impulso una señal A-3, A-4, A-6 o A-15. Para reducir al mínimo las dificultades de explotación que pudieran resultar, el registrador de llegada debe concebirse de modo que en el momento de la transmisión de señales A-4, A-6 o A-15 en forma de impulsos, inmediatamente después o durante los 300 $\pm$ 100 ms que sigan al comienzo del envío de la señal A-3 en forma de impulso, no pueda reconocerse ninguna señal (véase la figura 9).

4.2.4 Empleo de la señal hacia adelante I-15 en servicio semiautomático

En servicio semiautomático, las llamadas destinadas a posiciones de operadora se completan siempre con la transmisión de la señal de fin de numeración I-15 (véase la Recomendación Q.107).

Los registradores de llegada pueden acusar recibo de la señal de fin de numeración I-15 mediante el envío de una señal A-1, A-3, A-4, A-6 o A-15 según el método de secuencia obligada. Una vez analizado el número recibido, se pone fin al intercambio de señales multifrecuencia sin solicitar el envío de la señal I-15.

De emplearse para obtener las señales A-3, A-4, A-6 o A-15 los criterios eléctricos del equipo de conmutación situado más allá del registrador de llegada, estas señales se emitirán eventualmente en forma de impulsos, que serán interpretados por el registrador internacional R2 de salida como un acuse de recibo de la señal I-15, terminándose normalmente el intercambio de señales multifrecuencia.

4.2.5 Fin del intercambio de señales multifrecuencia en los centros de tránsito

En un centro de tránsito, el fin del intercambio de señales multifrecuencia con el centro de origen va seguido del paso a la posición de conversación y acompañado de la liberación del registrador.

Se acusa recibo de la última señal hacia adelante recibida por el registrador del centro de tránsito, mediante una señal hacia atrás que invita a transmitir una cifra determinada; esta cifra constituye la primera señal hacia adelante enviada hacia el registrador de llegada siguiente.

- Si el circuito de salida tomado está conectado a un centro de tránsito y este centro ha de asegurar un tránsito internacional, se empleará la señal de petición de transmisión del indicador de llamada de tránsito internacional A-11, señal que provoca la transmisión de una de las señales indicadoras de llamada de tránsito internacional I-12 y de supresor de eco I-14 por el registrador internacional R2 de salida.

- Si el circuito de salida tomado está conectado a un centro terminal internacional, se utiliza la señal de petición de transmisión de la cifra de idioma o de la de discriminación A-12. Ésta provoca la transmisión de la cifra de idioma o de la cifra de discriminación por el registrador internacional R2 de salida.

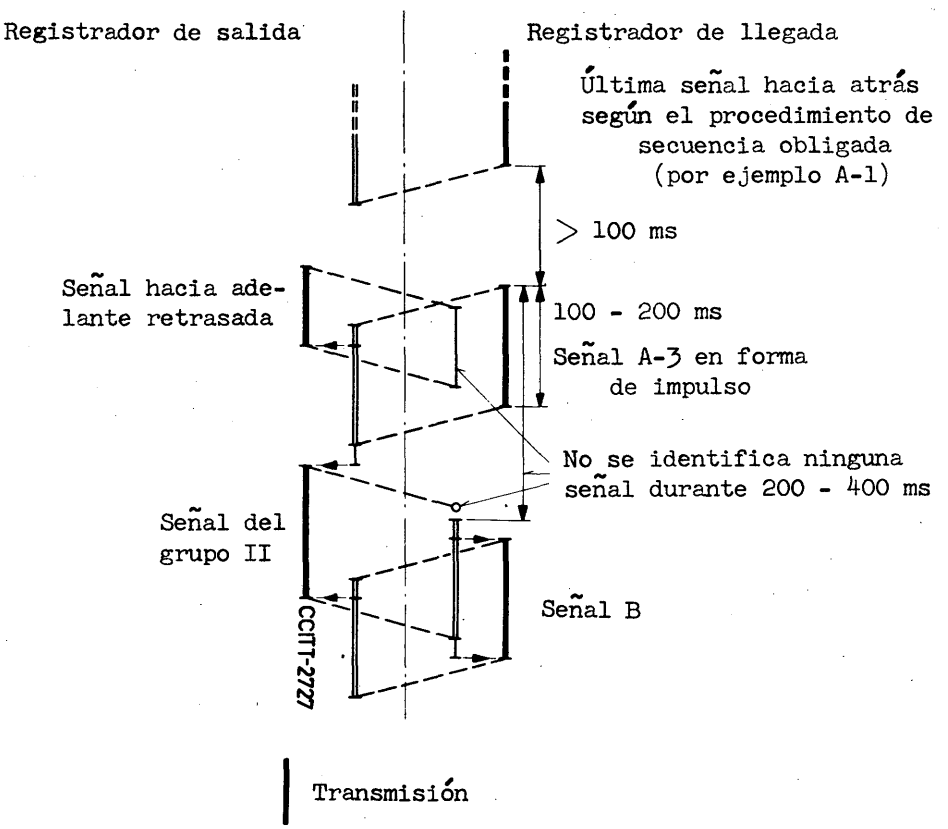


Figura 9.- Transmisión de la señal A-3 en forma de un impulso - Periodo durante el cual no se identifica ninguna señal hacia adelante

4.2.6 Duración de las señales e intervalos de tiempo entre las señales

Cuando se transmite una señal hacia atrás en forma de un impulso de duración limitada:

- el plazo mínimo que ha de transcurrir entre el fin del envío de la última señal según el procedimiento de secuencia obligada y el comienzo del envío de la señal en forma de impulso debe ser de 100 ms;

- la duración del impulso debe ser de 150 $\pm$ 50 ms.

El intervalo de tiempo comprendido entre el fin del impulso y el comienzo de la transmisión de la señal de respuesta subsiguiente (señal de línea) no debe ser inferior a 75 ms. No debe ser superior a 150 ms si la transmisión de la señal multifrecuencia hacia atrás ha sido motivada por la identificación de la respuesta del abonado solicitado (véase el punto 4.2.1).

4.2.7 Retransmisión de las señales multifrecuencia por un registrador de un centro de tránsito

La retransmisión de las señales multifrecuencia por un registrador de salida (véase la definición 4.1.1) puede efectuarse según dos métodos:

a) el registrador multifrecuencia de salida acusa recibo de cada una de las señales recibidas por la sección precedente mediante el envío de la apropiada señal hacia atrás; esta operación es independiente de las que implica la retransmisión por la sección siguiente.

b) tan pronto como se ha recibido de la sección precedente una señal hacia adelante, esta señal se transmite por la sección siguiente: el envío hacia atrás de la señal de acuse de recibo se efectúa en el momento en que se recibe dicha señal de la sección siguiente.

El método a) asegura la máxima rapidez en el intercambio de información y es por ello preferible para la retransmisión de las informaciones necesarias para el establecimiento de la comunicación.

Debe utilizarse el método b) para la retransmisión de información relativa al cese del intercambio de señales multifrecuencia.

Para pasar del método a) de funcionamiento al método b), puede ser necesario enviar una señal A-3, A-4, A-6 o A-15 en forma de impulso, según se indica en el punto 4.2.3.

En el punto 4.8.2 se indica el método que ha de emplearse para desconectar los receptores multifrecuencia y pasar a la posición de conversación tanto en la sección precedente como en la sección que sigue.

Estas reglas son aplicables, en particular, a los registradores internacionales R2 de salida.

RECOMENDACIÓN Q.363

4.3 EQUIPOS DE SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

Como el sistema R2 puede asegurar, para el tráfico internacional, una señalización de extremo a extremo desde el registrador internacional R2 de salida hasta el registrador R2 de llegada del centro del abonado solicitado (véase el punto 4.1.1), las especificaciones del equipo de señalización tienen en cuenta, a la vez, las condiciones de transmisión por la red internacional y las de las redes nacionales. La red nacional de destino puede comprender, en particular, lo mismo circuitos de 4 hilos que circuitos de 2 hilos.

No obstante, en las especificaciones de los equipos de señalización multifrecuencia de los registradores internacionales R2 de salida y de llegada que se consignan a continuación, se ha supuesto que estos registradores están directamente conectados a cuatro hilos en el extremo virtual de los circuitos en los CT3 (o en los centros de tránsito internacionales de categoría superior). Estos registradores comprenden una parte transmisora y una parte receptora (véase la figura 10).

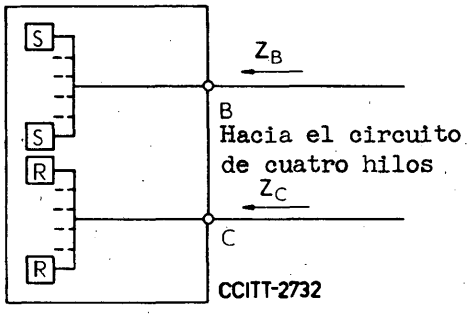


Figura 10.- Equipo de señalización multifrecuencia

S = parte transmisora

R = parte receptora, incluidos los controles 2 de n y 0 de n

Sistema R2 - Señalización entre registradores

En el Capítulo III de las Especificaciones detalladas (véase el punto 4.6.4 de la Recomendación Q.367) se dan las indicaciones necesarias para el caso de que el registrador R2 de salida se halle en un centro nacional anterior al centro internacional de salida, desempeñando éste entonces, en lo que concierne a la señalización entre registradores R2, la función de un centro de tránsito internacional, y para el caso de que el registrador de llegada R2 se halle en un centro nacional situado después del centro internacional de llegada.

RECOMENDACIÓN Q.364

4.4 PARTE TRANSMISORA DEL EQUIPO DE SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

4.4.1 Frecuencias de señalización que deben utilizarse en los dos sentidos

a) hacia adelante: 1380, 1500, 1620, 1740, 1860 y 1980 Hz;

b) hacia atrás: 1140, 1020, 900, 780, 660 y 540 Hz.

Toda señal multifrecuencia deberá estar constituida por la combinación de dos cualesquiera de las seis frecuencias de uno de los dos grupos. La variación de frecuencia no deberá exceder de $\pm$ 4 Hz, con relación a cada frecuencia nominal.

4.4.2 Nivel de la señal transmitida

Combinación de dos de las seis frecuencias de señalización. Conviene utilizar un nivel de -11,5 $\pm$ 1 dBm0 para cada frecuencia de señalización en los bornes B de la figura 10. La diferencia entre los niveles de transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 dB.

Observación.- El nivel de la onda residual (corriente de fuga) que puede transmitirse en línea deberá ser, como mínimo:

a) 50 dB inferior al nivel global de -11,5 dBm de la frecuencia única cuando no se transmite ninguna señal multifrecuencia;

b) 30 dB inferior al nivel de cada una de las dos frecuencias cuando se transmite una señal multifrecuencia.

4.4.3 Distorsión armónica e intermodulación

El nivel global de potencia de todas las frecuencias que pueden transmitirse en línea en la banda de 300 a 3400 Hz, resultante de la distorsión armónica y de la intermodulación, será como mínimo 37 dB inferior al nivel de una sola de las frecuencias de señalización.

4.4.4 Impedancias

La impedancia Z_B medida en los terminales del equipo multifrecuencia de cuatro hilos tendrá un valor nominal igual a la impedancia nominal Z_T de terminación en el centro considerado, y estará equilibrada con relación a tierra. Cuando el valor de Z_T es igual a 600 ohmios, Z_B deberá responder a las dos condiciones siguientes:

$$\left| \frac{Z_B - 600}{Z_B + 600} \right| \leq 0{,}32$$

en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz, y

$$\left| \frac{Z_B - 600}{Z_B + 600} \right| \leq 0{,}16$$

en la banda de frecuencias de 520 a 1160 Hz o en la de 1360 a 2000 Hz, según el juego de frecuencias producidas por el equipo considerado.

Se transmitan o no frecuencias de señalización, deben cumplirse todas las condiciones que se indican.

4.4.5 Tolerancia en la transmisión de los elementos de una señal multifrecuencia

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que comienza la transmisión de cada una de las dos frecuencias que constituyen una señal multifrecuencia no debe exceder de 1 ms.

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que cesa la transmisión de cada una de las dos frecuencias no debe exceder de 1 ms;

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que cesa la transmisión de cada una de las dos frecuencias no debe exceder de 1 ms;

RECOMENDACIÓN Q.365

4.5 Parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia

4.5.1 Margen de sensibilidad

El margen de sensibilidad de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia será de -35 dBm a -5 dBm.

Los niveles de potencia indicados se refieren a la impedancia nominal de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia.

4.5.2 Condiciones de tiempo

4.5.2.1 Las condiciones de tiempo se han fijado para dos tipos diferentes (A y B) de señales multifrecuencia de prueba, aplicadas a la entrada de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia en presencia de las señales perturbadoras que se especifican más adelante.

4.5.2.2 Los dos tipos de señales multifrecuencia de prueba, constituidos ambos por cualquier combinación 2 de 6 de las 6 frecuencias de señalización, se definen como sigue:

Tipo **A**

- Cada frecuencia difiere como máximo $\pm$ 5 Hz del valor nominal.
- El nivel absoluto de potencia de cada una de las dos frecuencias de la señal multifrecuencia se sitúa entre -5 dBm y -20 dBm.
- La diferencia entre los niveles de las dos frecuencias es inferior o igual a 3 dB.

Tipo B

- Cada frecuencia difiere $\pm$ 10 Hz como máximo del valor nominal.
- El nivel absoluto de potencia de cada una de las dos frecuencias de la señal multifrecuencia se sitúa entre -5 dBm y -35 dBm.
- La diferencia entre los niveles de las dos frecuencias es inferior o igual a 5 dB para frecuencias adyacentes, e inferior o igual a 7 dB para frecuencias no adyacentes.

4.5.2.3 Las señales perturbadoras son:

- en todos los casos:

cuando no se transmiten señales multifrecuencia, una o varias de las n frecuencias para las que está concebida la parte receptora sometida a prueba con un nivel total de potencia de -55 dBm o menos;

cuando se transmite una señal multifrecuencia, una o varias de las (n - 2) frecuencias restantes, con un nivel total de potencia 23 dB inferior al de la frecuencia de la señal de prueba de nivel más elevado;

- en caso de que se pruebe la parte receptora de un equipo de señalización multifrecuencia de cuatro hilos de un registrador internacional R2 de salida: cualquier señal multifrecuencia constituida por dos frecuencias del grupo de frecuencias "hacia adelante", cada una de ellas con un nivel 13,5 dB más elevado que el de la frecuencia de la señal de prueba "hacia atrás" de más bajo nivel; para el nivel de esta señal perturbadora se especifica, sin embargo, un límite superior de -12,5 dBm.

4.5.2.4 Cuando se aplican señales de prueba y señales perturbadoras como las especificadas anteriormente a los terminales C de la figura 10, se imponen al tiempo de funcionamiento (T_O) y al tiempo de reposición (T_R) las condiciones siguientes:

$T_O + T_R \leq 70$ ms para las señales de prueba de tipo A

$T_O + T_R \leq 80$ ms para las señales de prueba de tipo B

cuando las dos frecuencias se aplican simultáneamente y luego se desconectan simultáneamente.

Observación.- La identificación de señales erróneas provocadas por perturbaciones debidas a fenómenos transitorios de corta duración puede evitarse en gran medida si una señal multifrecuencia no se identifica sino después de un periodo mínimo especificado durante el cual se accionan dos y sólo dos de los receptores individuales, y si la ausencia de señales multifrecuencia sólo se identifica después de un periodo mínimo durante el cual todos los receptores están en la condición reposo. Estos tiempos mínimos están incluidos en los tiempos T_O y T_R.

Si una de las frecuencias se aplica con cierto retraso con relación a la primera, o si una de las frecuencias se desconecta con cierta anticipación con relación a la otra, o si se presentan ambos casos a la vez, la suma del tiempo de funcionamiento con relación a la frecuencia que llega más tarde y del tiempo de reposición con relación a la frecuencia más rápida no debe ser más de 5 ms inferior a la suma de los tiempos de funcionamiento y de liberación correspondientes a la aplicación simultánea de las dos frecuencias. (En lo que concierne al orden de magnitud de la diferencia entre los momentos de aplicación y de supresión de las dos frecuencias, en las Especificaciones detalladas se sugiere 1 segundo o más - véase el punto 3.5.2.2 de dichas Especificaciones).

Cuando un elemento de señal multifrecuencia haya provocado el funcionamiento de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia, no debe reponerse este equipo si las frecuencias de señalización se interrumpen durante un lapso de tiempo igual o inferior a 7 ms.

Observación 1.- En el anexo que figura en el Capítulo III de las Especificaciones detalladas, se indica un método que permite aumentar la seguridad del sistema en caso de interrupción de las señales.

Observación 2.- Con ciertos tipos de equipo de conmutación, puede ser conveniente tomar precauciones en los equipos de señalización a fin de evitar la influencia de ciertos fenómenos perturbadores de baja frecuencia.

4.5.3 Condiciones en las que el equipo no funciona ni identifica las señales

La parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia no debe funcionar cuando se aplican individual o simultáneamente a sus terminales las siguientes señales perturbadoras:

- cualquier combinación de dos ondas sinusoidales puras en la banda de 300 a 3400 Hz, cada una de ellas con un nivel de potencia de 42 dBm;

- cualquier combinación de dos ondas sinusoidales puras, cada una de ellas con un nivel de potencia de -5 dBm en la banda de 1300 a 3400 Hz para el juego de receptores utilizado en el sentido "hacia atrás", y en las bandas de 330 a 1150 Hz y de 2130 a 3400 Hz para el juego de receptores utilizado en el sentido "hacia adelante".

La parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia no debe identificar una señal compuesta por dos frecuencias de señalización cualesquiera, elegidas entre las normalmente utilizadas en el sentido considerado, y transmitida con un nivel de -5 dBm0, durante un periodo inferior a 7 ms.

4.5.4 Influencia de las perturbaciones típicas de carácter transitorio

Las perturbaciones típicas de carácter transitorio como los chasquidos, las inversiones de polaridad, etc., generadas por los equipos de conmutación, no deben modificar la señal de salida transmitida al registrador por la parte receptora del equipo de señalización.

4.5.5 Impedancia

La impedancia Z_C medida en los terminales C de la figura 10 deberá responder a las condiciones especificadas para la impedancia Z_B en el punto 4.4.4.

RECOMENDACIÓN Q.366

4.5.6 Proporción de errores para el funcionamiento de secuencia obligada

La prueba del conjunto de los equipos de señalización multifrecuencia consiste en transmitir señales multifrecuencia de modo continuo, según el método de secuencia obligada.

Conviene asegurarse de que todas las combinaciones posibles de las señales multifrecuencia "hacia adelante" y de las señales multifrecuencia "hacia atrás" se presentan con la misma probabilidad durante el periodo de prueba.

La proporción de errores se observa en los receptores de los dos extremos del enlace y se define, en cada extremo, por el número de errores dividido por el número de señales enviadas por el correspondiente extremo transmisor del enlace.

Cada Administración debe definir en función de su experiencia y de las condiciones locales las fuentes de ruido sostenido e impulsivo que han de insertarse en la sección comprendida entre la parte transmisora y la parte receptora.

Para un funcionamiento de secuencia obligada, pueden hacerse pruebas, por ejemplo, con señales de prueba de tipo A (véase la Recomendación Q.365) en presencia de ruido con un nivel de potencia de -40 dBm y una distribución uniforme de potencia en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz (ruido blanco filtrado), y con señales de prueba de tipo B en presencia de ruido con un nivel de potencia de -45 dBm y una distribución uniforme de potencia en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz.

La proporción de errores responderá entonces a las condiciones siguientes:

10^{-5} para señales de prueba de tipo A y ruido de -40 dBm;

10^{-4} para señales de prueba de tipo B y ruido de -45 dBm;

RECOMENDACIÓN Q.367

4.6 ALCANCE DE LA SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

4.6.1 Condiciones impuestas al registrador internacional R2 de salida

El registrador internacional R2 de salida estará siempre provisto de un equipo de señalización multifrecuencia de cuatro hilos; el bucle de cuatro hilos estará abierto durante el periodo de señalización multifrecuencia (véase el punto 3.3 de las Especificaciones detalladas).

4.6.2 Número de circuitos internacionales

En el establecimiento de una comunicación internacional, no podrá hacerse uso de una cadena constituida por más de cuatro circuitos internacionales.

4.6.3 Equivalente de los circuitos internacionales de cuatro hilos

a) Equivalente nominal en 800 Hz: 0,5 dB (Recomendación G.141,A);

b) Desviación estándar de las variaciones de equivalente en función del tiempo: 1 dB (Recomendación G.151, C.a);

c) Diferencia entre el valor medio y el valor nominal que se supone igual a 0 (como en las Recomendaciones G.122 A, b y G.131 A).

4.6.4 Circuitos nacionales de prolongación

En el Capítulo III de las Especificaciones detalladas, se dan las indicaciones necesarias para el caso de que el registrador R2 de salida se halle en un centro nacional anterior al centro internacional de salida, desempeñando éste entonces, en lo que concierne a la señalización entre registradores R2, la función de un centro de tránsito internacional, y para el caso de que el registrador de llegada R2 se halle en un centro nacional situado después del centro internacional de llegada.

En principio:

a) El registrador internacional R2 de salida debe hallarse en un centro de conmutación del país de origen desde el cual pueda comunicarse con el centro internacional del país de destino (CT3) por una cadena de m circuitos de cuatro hilos, admitiendo para m un valor máximo de 4.

b) El número máximo k de circuitos nacionales de prolongación de cuatro hilos admitido en el país de destino es de 4.

c) La desviación estándar de la variación del equivalente en función del tiempo de los circuitos nacionales de cuatro hilos del país de origen o de los circuitos nacionales de prolongación de cuatro hilos del país de destino no será superior a 1 dB.

d) En el caso de que los circuitos nacionales del país de origen no tengan el mismo equivalente nominal que los circuitos internacionales (0,5 dB), se introducirá en las dos direcciones de transmisión una compensación apropiada del nivel de las señales multifrecuencia.

e) El equivalente de transmisión en 800 Hz en el sentido "hacia adelante", entre el extremo virtual del circuito en el centro internacional de destino y cualquier registrador multifrecuencia de llegada del país de destino no será superior:

a 11,4 dB para un país que utilice como máximo 3 circuitos nacionales de prolongación de cuatro hilos;

o

a 11,0 dB para un país que utilice como máximo 4 circuitos nacionales de prolongación de cuatro hilos.

y no será nunca inferior:

a $-2,5 - (m \times 0,5) + (2,3 \times m + k)$ dB,

donde m y k tienen el mismo significado que en a) y b) anteriores.

4.6.5 Distorsión de atenuación total

Se ha supuesto que para todas las frecuencias de la banda de 530 a 1900 Hz, la distorsión de atenuación total con relación a 800 Hz entre el registrador internacional R2 de salida y cualquier registrador multifrecuencia de llegada no es superior a $\pm$ 3 dB.

Sin embargo, como las señales de prueba de tipo B (véase el punto 4.5.2 de la Recomendación Q.365 autorizan una diferencia de nivel de 5 dB entre dos frecuencias de señalización adyacentes y de 7 dB entre dos frecuencias de señalización no adyacentes, puede admitirse una distorsión de atenuación de la cadena de circuitos de 4 dB para dos frecuencias adyacentes y de 6 dB para dos frecuencias no adyacentes, siempre que el nivel de la señal más débil no sea inferior a -35 dBm en los terminales de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia.

Intermodulación

Un sistema de señalización multifrecuencia conforme a las especificaciones anteriores funcionará de modo satisfactorio en una cadena de circuitos que introduzca productos de intermodulación de dos frecuencias de señalización en las bandas de frecuencias de 520 a 1160 Hz y de 1360 a 2000 Hz, si el nivel de cada uno de los productos es como mínimo 32 dB inferior al nivel de la frecuencia de señalización de nivel más elevado.

RECOMENDACIÓN Q.368

4.7 ANÁLISIS DE LAS SEÑALES DE LOS REGISTRADORES PARA EL ENCAMINAMIENTO

4.7.1 Es preciso que los equipos del sistema R2 de los centros de tránsito permitan transferir todas las informaciones necesarias para el establecimiento de las comunicaciones, comprendidas las previstas para el acceso a las posiciones de operadora.

La Recomendación Q.126, relativa al sistema N.° 4, contiene todas las informaciones necesarias sobre el número de cifras que hay que analizar para el encaminamiento, y sus recomendaciones se aplican también al sistema R2. Para las conexiones que han de establecerse a través de los centros de tránsito internacionales, la transmisión de una de las señales indicadoras de tránsito internacional I-12, I-14 ó I-11 debe proceder a la del distintivo de país. La transmisión de las señales I-12 ó I-14 puede pedirse, mediante la señal de interrogación A-11, cuantas veces sea necesario (véase la observación 2 del Cuadro 2 de la Recomendación Q.361).

4.7.2 Procedimiento para la identificación del centro internacional R2 de salida

El registrador multifrecuencia situado en un centro de tránsito internacional o en un país de destino puede determinar la ubicación de un registrador internacional R2 de salida tan pronto como haya recibido de este registrador una señal hacia adelante como mínimo. La identificación se efectúa como sigue:

- El registrador del extremo de llegada pide al registrador internacional que se identifique enviando hacia atrás la señal de interrogación A-13. El registrador internacional R2 de salida responde mediante el envío de la primera cifra del distintivo de país. En respuesta a cada repetición de la señal A-13 se transmite cada una de las cifras siguientes del distintivo de país; las diferentes peticiones, expresadas mediante el envío de la señal A-13, permiten transmitir las cifras correspondientes al distintivo interurbano del centro en que se halle instalado el registrador internacional R2 de salida. Una vez que haya enviado todas las cifras requeridas para la identificación de su ubicación, éste debe acusar recibo de la señal A-13 siguiente por medio del envío de la señal de fin de numeración I-15.

El registrador de llegada puede interrumpir la secuencia de identificación transmitiendo una señal hacia atrás distinta de la A-13. El registrador de salida debe identificar esta señal y acusar recibo de la misma conforme al significado de esta señal hacia atrás.

Si, después de la transmisión de la señal I-15 que pone fin al procedimiento de identificación, el registrador internacional R2 de salida identifica de nuevo la señal A-13, debe interpretar esta señal como una nueva petición e iniciar de nuevo el procedimiento de identificación.

Si el procedimiento de identificación se ha iniciado con posterioridad al envío de la última cifra del número del abonado solicitado, y éste responde antes de que termine la identificación, debe interrumpirse inmediatamente el intercambio de señales multifrecuencia y pasarse a la posición de conversación según se indica en el punto 4.2.3 de la Recomendación Q.362.

Observación.- El procedimiento de identificación puede ser útil, no sólo para el encaminamiento, sino también para establecimiento de las cuentas, etc. Sin embargo, no puede precisarse cuál será en último término su utilidad y serán necesarios nuevos estudios al respecto.

No es, pues, obligado que los registradores internacionales de salida R2 funcionen como se ha indicado. El registrador internacional de salida R2 que no pueda aplicar el procedimiento de identificación descrito debe responder a la recepción de una señal hacia atrás A-13 con la señal hacia adelante I-12 (petición rechazada). El registrador de llegada solicitará entonces el envío de la cifra siguiente de la información de dirección, por ejemplo, por medio de la señal A-1.

RECOMENDACIÓN Q.369

4.8 LIBERACIÓN DE LOS REGISTRADORES INTERNACIONALES

4.8.1 Condiciones de liberación normal

a) Todo registrador internacional R2 de salida debe quedar liberado una vez que ha recibido una señal entre registradores, transmitida hacia atrás, con el correspondiente significado de liberación[1)], o cuando la conexión ha sido liberada con anterioridad en el lado de salida.

b) Todo registrador internacional R2 de llegada en posición terminal debe quedar liberado una vez que ha transmitido hacia atrás una señal entre registradores con el correspondiente significado de liberación[1)], o cuando la conexión ha sido liberada con anterioridad en el lado de salida.

---

1) La señal B de fin de selección y de situación de la línea solicitada o una de las señales de paso inmediato a la posición de conversación A-6, o de congestión A-4 o A-15.

c) Todo registrador internacional R2 de llegada en posición de tránsito debe quedar liberado conforme a las disposiciones especificadas en el punto 4.2.5, o una vez que ha transmitido una señal de congestión o una señal B indicativa de un número (o un nivel) no utilizado.

4.8.2 Condiciones de liberación anormal

a) Todo registrador internacional R2 de salida debe quedar liberado y liberar la conexión hacia adelante en cualquiera de los dos casos siguientes:

1) Si no se ha recibido ninguna señal multifrecuencia hacia atrás 15 ± 3 segundos después de haberse iniciado la transmisión de una señal multifrecuencia hacia adelante.

2) Si el registrador de salida no ha reanudado la transmisión de las señales multifrecuencia hacia adelante a los 24[1] segundos de haberse terminado de transmitir una señal multifrecuencia hacia adelante.

La liberación del registrador debe ir acompañada de la transmisión hacia el solicitante de un tono de ocupado o de una señal equivalente que provoque su transmisión.

b) Todo registrador internacional R2 de llegada debe quedar liberado y liberar, en su caso, la conexión hacia adelante en los casos siguientes:

- si, en los 15[2] a 24 segundos después de su toma, o después del fin de la última señal multifrecuencia hacia adelante por él identificada, no ha identificado de nuevo la señal multifrecuencia hacia adelante.

Además de la liberación del registrador multifrecuencia de llegada y de los demás equipos del centro de destino, se inician operaciones para provocar:

---

1) Este periodo de 24 segundos es un mínimo. Cada administración puede especificar una temporización más larga y un límite superior.

2) Este periodo mínimo puede reducirse, en ciertos casos, a 8 o, excepcionalmente, a 4 segundos. Este último valor es particularmente conveniente cuando se aplica el criterio d) del punto 4.2.1 de la Recomendación Q.362 para determinar si el número recibido está completo. En este caso, la liberación del registrador de llegada no deberá entrañar la liberación de la conexión hacia adelante, sino que, por el contrario, deberá ir seguida del paso a conversación. Véanse las Especificaciones detalladas, punto 2.10, 2.1.

- la transmisión de una señal de congestión A-4 o A-15 en forma de un impulso;

- la puesta en la condición de bloqueo del circuito de llegada hasta la recepción de la señal de fin (véase el punto 2.2.4.4 de la Recomendación Q.352, estados anormales de señalización).

Observación.- Equipos de registro de averías pueden comenzar a funcionar, o una alarma diferida, llamar la atención del personal técnico.

c) Todo registrador internacional R2 de salida situado en un centro de tránsito y que funcione según lo indicado en el punto 4.2.7 debe quedar liberado en cualquiera de los casos previstos en a) y b) precedentes, para la liberación de los registradores internacionales R2 de salida y de llegada.

RECOMENDACIÓN Q.370

4.9 PASO A LA POSICIÓN DE CONVERSACIÓN

4.9.1 Consideraciones generales

En el centro internacional de llegada, el circuito pasa a la posición de conversación cuando el registrador queda liberado después de haber transmitido una señal hacia atrás A-6 indicativa del paso a conversación o de haber dado a conocer, por medio de la correspondiente señal B, el estado de la línea del solicitado.

En los centros internacionales de tránsito, el paso a la posición de conversación se efectúa en las condiciones descritas en el punto 4.2.5.

En el centro internacional de salida, el circuito pasa a la posición de conversación cuando el registrador ha quedado liberado como consecuencia de haber recibido la última señal hacia atrás A-6 o B.

4.9.2 Cláusulas de tiempo relativas al paso a la posición de conversación en los equipos de salida y de llegada

La duración de las distintas fases deberá ajustarse a las siguientes cláusulas:

a) los receptores multifrecuencia del registrador de salida deben desconectarse en los 30 ms que sigan a la identificación del fin de la última señal hacia atrás;

b) en la central de llegada, deben transcurrir como mínimo 75 ms entre el fin de la transmisión de la última señal hacia atrás y el paso a la posición de conversación;

c) los receptores multifrecuencia del registrador de llegada deben desconectarse en los 30 ms que sigan al fin de la transmisión de la última señal hacia atrás.

d) en la central de salida, el paso a la posición de conversación debe efectuarse en los 30 a 60 ms que sigan a la identificación del fin de la última señal hacia atrás.

CAPÍTULO V

INTERFUNCIONAMIENTO

RECOMENDACIÓN Q.380

5.1 INTERFUNCIONAMIENTO CON LOS SISTEMAS NORMALIZADOS

En principio, el sistema R2 puede funcionar conjuntamente con cualquiera de los sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T.

El C.C.I.T.T no ha definido aún las especificaciones relativas al interfuncionamiento del sistema R2 con los demás sistemas de este Comité.

En la Recomendación Q.120 y en el Capítulo V de las Especificaciones detalladas, figuran algunas indicaciones típicas sobre la solución que debe adoptarse.

5.2 Interfuncionamiento con los sistemas nacionales derivados

El sistema R2 debe explotarse en las relaciones internacionales con 15 señales de registradores en cada sentido. No obstante, puede funcionar con un sistema nacional que se derive de él, sea en un país de origen que sólo utilice 10 ó 6 señales hacia atrás y un número cualquiera de señales hacia adelante, sea en un país de destino o en el que se empleen únicamente 10 señales hacia adelante y un número cualquiera de señales hacia atrás.

Para más detalles, véase el punto 1.3.4 de las Especificaciones detalladas.

CUESTIONES DE CONMUTACIÓN Y DE SEÑALIZACIÓN TELEFÓNICAS CONFIADAS A LA COMISIÓN DE ESTUDIO XI DURANTE EL PERIODO 1968-1972

N.° de la Cuestión	Título	Observaciones
1/XI	Pruebas en servicio real del sistema de señalización N.° 6	La estudiará el Grupo mixto C.E. XI - C.E. XIII "Pruebas del sistema N.° 6" (FT.6)
2/XI	Inserción o neutralización de los supresores de eco	La Comisión XVI proporcionará información (continuación de la Cuestión 2/XI estudiada en 1964-1968)
3/XI	El sistema de señalización N.° 6 y la explotación por satélites en el futuro	Relacionada con el estudio de la Cuestión 20/XIII
4/XI	El sistema de señalización N.° 6 y la identificación y eliminación automáticas de los circuitos defectuosos	Interesa también a la C.E.IV
5/XI	Interfuncionamiento del sistema internacional de señalización N.° 6 y de sistemas nacionales de señalización basados en el sistema N.° 6	
6/XI	Influencia del control por programa registrado en el desarrollo de las redes de telecomunicación	
7/XI	Estudio de métodos de especificación de lógica de programas destinados a las centrales telefónicas controladas por programas registrados	
8/XI	Ruido impulsivo en una central	Continuación de la Cuestión 8/XI, estudiada en 1964-1968

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

ADVERTENCIA IMPORTANTE

1. Creada la Comisión especial D por la Asamblea Plenaria, todas las cuestiones relativas a la modulación por impulsos codificados (MIC) han sido confiadas por el momento a esta Comisión.

El Relator principal de la Comisión especial D se pondrá de acuerdo con los otros Relatores principales para establecer el enlace con las demás Comisiones de estudio interesadas, a medida que vayan avanzando los trabajos.

2. La indicación de las diversas Comisiones de estudio a las que interesa una cuestión en los casos en que no se ha constituido un grupo mixto para el estudio de esa cuestión, tiene por objeto señalar esta circunstancia a los miembros de la Comisión encargada del estudio, a fin de que aseguren en el marco de las administraciones nacionales la necesaria coordinación, de acuerdo con una decisión de la IV Asamblea Plenaria.

CUESTIÓN 1/XI - Pruebas en servicio real del sistema de señalización N.° 6

De conformidad con la decisión adoptada por la IV Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T., el sistema de señalización N.° 6 debe someterse a pruebas en servicio real durante el periodo de estudios 1969-1972. Dirigirá estas pruebas un grupo de trabajo que puede comprender relatores de la Comisión XIII, en representación del punto de vista de la explotación; el grupo está unido, pues, a las Comisiones XI y XIII, pero es relativamente autónomo, y se denomina Grupo FT6 (Field Trial System N.° 6).

El mandato de este Grupo es supervisar y dirigir las pruebas en servicio real, revisar en su caso las especificaciones del sistema N.° 6 e informar a la Comisión XI. Este mandato está estrictamente limitado a la utilización del sistema N.° 6 para las instalaciones de explotación que la Comisión XIII ha definido durante el periodo de estudios 1964-1968 y que figuran en las especificaciones del sistema N.° 6 aprobadas por la IV Asamblea Plenaria.

Las conclusiones del Grupo de pruebas del sistema N.° 6 se someterán a la Comisión XI en lo que concierne a las especificaciones y características técnicas del sistema N.° 6.

Observación.- En lo que concierne a la Comisión XIII, la Cuestión 21/XIII trata de las pruebas en servicio real del sistema de señalización N.° 6.

CUESTIÓN 2/XI - Inserción o neutralización de los supresores de eco

(continuación de la Cuestión 2/XI, estudiada en 1965-1968)

Según el Plan de transmisión del C.C.I.T.T. (Recomendación G.101), puede preverse la necesidad de emplear un supresor de eco en las comunicaciones internacionales más largas:

- sea para todas las comunicaciones establecidas en el grupo de circuitos considerados, o

- sea únicamente para las comunicaciones establecidas con cierto porcentaje de abonados del país considerado.

Para un pequeño número de comunicaciones puede ocurrir que se interconecten dos (o más) circuitos que exijan todos supresores de eco y que por razones de orden técnico sea conveniente reducir el número de los supresores.

En tal caso, ¿qué disposiciones procede adoptar en los equipos de señalización y de conmutación para permitir la inserción o la neutralización de los supresores de eco cuando las condiciones de transmisión lo exijan?

Observación.- Las condiciones relativas al eco en los circuitos del Plan de transmisión del C.C.I.T.T. están definidas en la Recomendación G.131, B del tomo III del Libro Blanco.

Anexo 1

(a la Cuestión 2/XI)

Respuesta a la Comisión de estudio XI a su Cuestión 2/XI en 1968

1. Conforme al programa de trabajo de la Comisión XI, esta cuestión no debía examinarse hasta la segunda reunión, Tokio, julio de 1967.

2. El reunirse en Tokio, la Comisión XI disponía sólo de los anexos a esta cuestión (véanse las páginas 332 a 343 del Tomo VI del Libro Azul) y de una contribución de la Administración de la R.F. de Alemania (véase el Anexo 2 que sigue).

3. La Comisión XI señala a la atención el punto 5 de la respuesta que formuló en el periodo 1961-1964, a saber, que, en general, en los circuitos de elevado tiempo de propagación, debía insertarse un supresor de eco en los centros internacionales de salida y de llegada.

4. La Comisión XI coincide con la Comisión XVI (véase la Contribución COM XVI - N.° 37, informe de la reunión de Ginebra de la Comisión XVI) en que el objetivo final que hay que perseguir es tener un solo tipo de supresor de eco, e insertar semisupresores de eco en los dos puntos más extremos de salida y de llegada del enlace en que puedan insertarse supresores.

En espera de que se logre este objetivo final, la Comisión XI estima que conviene asociar permanentemente semisupresores de eco a los circuitos de longitud muy grande. Cuando uno de estos circuitos se conecte en tándem a un segundo circuito provisto también de supresores de eco, deberán neutralizarse el supresor de eco situado en el extremo de llegada del primer circuito y el situado en el extremo de salida del segundo circuito.

A este respecto, la Comisión XI se refiere a la Recomendación Q.115, que se ha incluido en el Tomo VI del Libro Azul para cubrir de manera general el caso de todos los sistemas normalizados de señalización del C.C.I.T.T.

Para poder cumplir la Regla K de la Recomendación Q.42, habría que hacer más restrictiva la cláusula que figura en el punto b) de la Recomendación Q.115, y suprimir por lo tanto el párrafo correspondiente a los tres casos b) i), ii) y iii).

5. La contribución presentada en Tokio por la Administración de la R.F. de Alemania (véase COM XI - N.° 120) constituye una exposición completa de las condiciones que han de cumplirse para respetar las Reglas A a E de la Recomendación Q.42, a fin de que queden cubiertas cuantas situaciones puedan presentarse.

En el momento de establecer una conexión y, a más tardar, en el momento de concluir ésta, habrá que tomar una decisión sobre la necesidad de los supresores de eco. Esto podrá hacerse clasificando todos los circuitos en cierto número de categorías, cada una de ellas con un tiempo de propagación comprendido entre límites determinados. La suma de los valores correspondientes a cada categoría en que se hayan clasificado los circuitos individuales, permitirá determinar el tiempo de propagación total, con un error que dependerá del número de categorías.

Los puntos en los cuales han de instalarse los supresores de eco pueden determinarse por una decisión lógica resultante de un intercambio de informaciones especiales entre los centros internacionales interesados.

A estos efectos, la contribución alemana prevé 4 categorías de tiempos de propagación y 4 señales para caracterizar estos tiempos de propagación así como el orden de magnitud de la suma de los tiempos de propagación en los circuitos precedentes.

El método descrito en la contribución alemana permitiría aplicar con un máximo de flexibilidad los futuros métodos de inserción y de control de los supresores de eco.

6. La Comisión XI ha comprobado que, en los proyectos de nuevos sistemas de señalización, se han reservado señales para el control de los supresores de eco.

6.1 En el caso del sistema N.° 5 bis, se prevén cuatro señales X hacia adelante (las 4 primeras combinaciones del código 2/6) para indicar la necesidad de que se inserten o no supresores de eco y si se trata o no de un circuito por satélite. Este código de señales X ofrece un gran número de señales disponibles.

El sistema N.° 5 bis entraña la posibilidad de transmitir (hacia atrás) señales para la vigilancia del encaminamiento.

6.2 El sistema N.º 6 (véase la Recomendación Q.254), comprende un "indicador de supresor de eco" (señal telefónica mencionada en la Recomendación Q.254, punto 2.1.4) que, enviado hacia adelante, indica si debe insertarse o no un semisupresor de eco. Esta señal se caracteriza por la presencia de un 1 o de un 0 en la posición de bitio 7 de la segunda señal unitaria del mensaje inicial de dirección. La posición 8, que se deja en reserva, permitirá dar indicaciones suplementarias relativas al código indicador de supresor de eco o al código indicador de la categoría del solicitante.

Anexo 2

(a la Cuestión 2/XI)

Exposición sistemática de las condiciones de inserción de los supresores de eco, y conclusiones en lo relativo al emplazamiento de los supresores de eco

(Contribución de la Administración de la R.F. de Alemania, mayo de 1967, COM XI - N.º 120)

1. Introducción

Hasta el presente, el estudio de las Cuestiones 5/XI (periodo 1960-1964) y 2/XI (periodo 1964-1968) se ha limitado, esencialmente a la utilización de supresores de eco en una conexión telefónica internacional completa. Todavía no se ha adoptado ninguna especificación relativa al control de los supresores de eco en caso de conectarse dos circuitos internacionales o intercontinentales de gran longitud, cada uno de los cuales exige forzosamente uno de estos aparatos.

La exposición que sigue tiende a normalizar las condiciones que ha de reunir un nuevo sistema de señalización en lo que respecta al control de los supresores de eco. A este propósito, hay que tener en cuenta las posibilidades que ofrecerá el nuevo plan de encaminamiento y, en parte también, las condiciones reinantes en las secciones nacionales.

En los párrafos que siguen, se tratará de describir, de manera cabal y sistemática, las disposiciones de los circuitos utilizados para las conexiones telefónicas internacionales, en la medida en que interesen a la inserción de los supresores de eco y, asimismo, de determinar el posible emplazamiento de estos aparatos. Partiendo de esta base, se estudiará su utilización, desde el punto de vista de su necesidad y de sus posibilidades. Por último, se tratará de formular principios de práctica general inspirados en las "Reglas ideales", A a E de la Recomendación Q.42 del C.C.I.T.T.

2. Combinaciones posibles de circuitos

Desde el punto de vista de la inserción de supresores de eco, una conexión internacional puede comprender dos tipos de circuitos:

a) los que, considerados aisladamente, no requieren supresores de eco ni están normalmente provistos de ellos;

b) los que, por sus características de transmisión, requieren un supresor de eco.

Pertenecen a la categoría b) los circuitos TASI y los circuitos de telecomunicación por satélites. Como el tiempo de transmisión por los enlaces internacionales es forzosamente limitado, es preciso que los circuitos por satélite puedan identificarse en todos los casos. En cuanto a los circuitos TASI, su identificación sólo es necesaria cuando el sistema de señalización obliga a conceder especial atención a sus características, sin lo cual podrían tomarse por circuitos normales del grupo a que pertenecen.

En el caso de los circuitos de cuatro hilos que hay que utilizar en las conexiones internacionales, el tiempo de propagación es el criterio esencial que permite hacer una distinción entre los circuitos de los dos grupos.

Cuando se establece una comunicación en tránsito internacional, pueden darse las siguientes combinaciones de circuitos:

2.1 La conexión se compone exclusivamente de circuitos que no requieren supresores de eco. No obstante, en razón del tiempo de propagación total de la cadena de cuatro hilos, se precisa un supresor de eco.

2.2 La conexión comprende por lo menos un circuito que requiere un supresor de eco. Pueden darse los casos siguientes:

2.2.a) Un circuito, en el extremo de salida, no requiere supresor de eco;

2.2.b) Un circuito, en el extremo de llegada, no requiere supresor de eco;

2.2.c) Los circuitos situados en los dos extremos no requieren supresor de eco;

2.2.d) Un circuito, en el extremo de salida, requiere un supresor de eco;

2.2.e) Un circuito, en el extremo de llegada, requiere un supresor de eco.

2.3 Todos los circuitos de que se compone la conexión requieren supresores de eco.

3. Emplazamiento de los supresores de eco activos

Según el número y tipo de los circuitos de que se componga la conexión internacional, los supresores de eco activos podrán instalarse en los emplazamientos siguientes:

3.1 Extremo de salida

3.1.a) En el centro internacional de salida, a condición de que el tiempo de propagación en las secciones nacionales anteriores no sea superior a un límite admisible aún no determinado (según la Contribución COM XV - N.° 93, página 11, los últimos modelos de supresores de eco toleran para este tiempo de propagación valores como máximo iguales a 25 ms);

3.1.b) En un centro nacional de salida, si el eco en las secciones nacionales anteriores al centro de tránsito rebasa el límite admisible;

3.1.c) En un centro de tránsito internacional, cuando los supresores de eco existentes hayan de utilizarse también en el país de origen y si la duración del eco en las secciones anteriores es bastante reducida.

3.2 Extremo de llegada

3.2.a) En el centro internacional de llegada, a condición de que el tiempo de propagación en las secciones nacionales siguientes no rebase un límite admisible;

3.2.b) En un centro nacional de llegada, si el eco en las secciones nacionales que sigan al centro de tránsito internacional rebasa el límite admisible;

3.2.c) En un centro de tránsito internacional. Cuando los supresores de eco existentes hayan de utilizarse también en el país de llegada y si la duración de transmisión por la prolongación es bastante reducida.

4. Datos necesarios para controlar el funcionamiento de los supresores de eco

En cada conexión, es preciso saber de cuál de los casos descritos en los párrafos 2 y 3 se trata. Según el caso de que se trate, los centros de salida, de llegada y de tránsito deberán contar con un número suficiente de datos para poder controlar los supresores de eco en la forma prevista en las Reglas A a D o E a K de la Recomendación Q.42. Los datos de control, en cuya constitución hay que tener en cuenta cierto número de factores, dependen de la disposición particular de los circuitos, es decir del tipo de éstos, de su composición y del emplazamiento de los supresores de eco.

A continuación se examina la cuestión desde el punto de vista del emplazamiento de los supresores de eco.

4.1 Centro internacional de salida

4.1.1 El circuito de salida no requiere supresor de eco. La decisión de insertar un supresor de eco puede estar determinada por:

4.1.1.a) El distintivo de país del país de llegada;

4.1.1.b) El distintivo de país del país de llegada y (en el caso de países muy extensos) los números nacionales que sigan;

4.1.1.c) Las informaciones indicadas en a) o b) precedentes, en cuyo caso habrá de tenerse también en cuenta la dirección deseada si, por ejemplo, el encaminamiento directo no exige supresor de eco, pero sí lo exigen los encaminamientos desviados;

4.1.1.d) Las informaciones transmitidas hacia atrás por el trayecto internacional recorrido (identidad del centro de tránsito internacional, número de centros de tránsito, características de la cadena de circuitos desde el punto de vista del tiempo de propagación, circuitos por satélites, etc.), en el caso de que se requieran supresores de eco durante el establecimiento de la conexión. En semejante caso, no es aplicable la proposición que figura en a) 2 del Anexo 1 a la Cuestión 2/XI (página 333 del tomo VI del Libro Azul).

El encaminamiento en los centros de tránsito internacionales puede exigir la inserción ulterior de un supresor de eco en el centro de salida, operación difícil con el material de conmutación clásico. No obstante, sería posible dotar permanentemente a los circuitos de supresores de eco, que se utilizarían según las necesidades. Son las condiciones locales las que determinarán la opción entre una u otra de estas posibilidades.

4.1.2 El circuito de salida requiere un supresor de eco. En este caso, el centro de salida no precisará de más informaciones para poner en funcionamiento el supresor de eco. Ahora bien, este aparato se requerirá también, con toda seguridad, en el extremo de llegada (véase 3.2). El centro de salida suministrará las informaciones pertinentes, que deberán recibirse en los puntos posibles de inserción de la parte internacional de la conexión (véanse 3.2.a) y 3.2.c)).

4.1.3 Si la sección nacional de salida es lo suficientemente larga para que se la haya equipado ya de un supresor de eco, el centro internacional de salida procederá como si fuera un centro de tránsito internacional (véase 4.2); mediante una información transmitida hacia adelante, indicará que se requiere un supresor de eco en el extremo de llegada de la conexión.

4.2 Centro internacional de tránsito

Un centro de tránsito internacional no utilizará jamás supresores de eco, ni siquiera en el caso de que los circuitos conectados en tándem requieran uno. Los datos de control se transmiten en ambas direcciones.

La regla precedente prevé ciertas excepciones.

4.2.1 El centro de tránsito insertará un supresor de eco para el centro internacional de salida inmediatamente anterior. A estos efectos, habrá de poder reconocer, sin equívoco, que la llamada proviene de este último y que no se trata simplemente de una transferencia en directo.

La información requerida puede transmitirse en forma de:

4.2.1.a) Una señal emitida especialmente por el centro de salida;

4.2.1.b) Un distintivo de grupo, en caso de que se reserve un grupo determinado para las conexiones de este tipo;

4.2.1.c) Una señal de identificación del centro de salida, que, en cualquier caso, se necesitaría para toda conexión entre los dos centros interesados.

La decisión de insertar supresores de eco podrá tomarse entonces de conformidad con uno de los criterios expuestos en 4.1.1.a) a 4.1.1.d). Seguidamente, se transmitirán las informaciones pertinentes a los puntos de inserción de la parte internacional de la conexión del lado de llegada (véanse 3.2.a) y 3.2.c)).

4.2.2 El centro de tránsito insertará un supresor de eco para el centro internacional inmediatamente posterior. Esta inserción podrá ser ordenada por un examen simultáneo de la información de encaminamiento y de la decisión general (positiva o negativa) acerca de la inserción de supresores de eco.

4.2.3 La función de los centros de tránsito se indica en la Recomendación Q.115. Cuando dos o más centros de tránsito apliquen las facilidades indicadas en b)i) a b)iii) de esta Recomendación, es muy probable que se rebase el número de supresores de eco admisibles en virtud de la Regla K de la Recomendación Q.42. En su forma actual, la Recomendación Q.115 no es compatible con esta Regla K, y tal vez haya que revisarla.

Si se aplica la Regla F de la Recomendación Q.42 con el plan de encaminamiento, cabe que haya aún un centro de tránsito entre un centro internacional de salida y el centro de tránsito encargado de insertar los supresores de eco. No conviene, sin embargo, que se produzca nunca tal situación, ya que complicaría la generación de información conforme a los puntos 4.2.1.a) a 4.2.1.c); estos centros de tránsito deben, pues, determinar

el origen de cada llamada. Se ha partido, por tanto, de la hipótesis de que la responsabilidad de la inserción de los supresores de eco incumbe, única y exclusivamente, no al centro internacional de salida o de llegada, sino al centro de tránsito que siga o preceda inmediatamente al centro de llegada. Esta misma hipótesis se formula en la Contribución COM XI- N.°100, a propósito del estudio de los sistemas "bis" ("CT siguiente").

4.3 Centro internacional de llegada

4.3.1 El último circuito de una conexión no requiere supresor de eco. La decisión de insertar un supresor de eco puede estar determinada en el centro internacional de llegada;

4.3.1.a) Por señales especiales transmitidas hacia adelante (información sobre el tiempo de propagación, el tipo de circuitos, etc.);

4.3.1.b) Por una invitación a transmitir una señal de indicación del origen y por el examen de esta señal;

4.3.1.c) Por una invitación a transmitir la información de control del encaminamiento y por el examen de esta información.

4.3.2 El último circuito de una conexión requiere un supresor de eco. De no haber uno ya, habrá que insertarlo. Se comprobará si es o no necesario enviar la señal correspondiente hacia atrás, en caso de que no se haya recibido en la dirección hacia adelante una invitación a insertar un supresor de eco. Esto se aplica especialmente al caso en que la sección nacional de llegada requiera un supresor de eco, que haya que insertar en el centro internacional de llegada.

4.3.3 Cuando la sección nacional siguiente comprenda un supresor de eco, el centro internacional de llegada actuará como si fuera un centro de tránsito ordinario.

4.4 La evaluación del tiempo de propagación por cada uno de los circuitos constituye un medio preciso y relativamente sencillo de determinar si se precisan o no supresores de eco. Las informaciones de control de estos aparatos, obtenidas de la forma ya explicada, pueden comunicarse a todos los centros que participen en el establecimiento de la conexión enviando las señales pertinentes hacia adelante y hacia atrás. En distintos documentos se hacen proposiciones análogas.

Debe señalarse, a este propósito, que incluso una cadena de circuitos del tipo indicado en 2.1 puede requerir la presencia de supresores de eco. Las informaciones relativas al tiempo de propagación permiten determinar si es éste el caso. Para ello, puede utilizarse, por ejemplo, el esquema siguiente:

Tiempo de propagación	Categoría	Decisión relativa a la inserción de un supresor de eco
menos de 10 ms	I	No
de 10 a 25 ms	II	No
igual o superior a 25 ms[a)]	III	Sí
más de 250 ms (satélites)	IV	Sí

a) Y circuitos TASI, cuando no se requiere ninguna identificación de TASI especial.

No es posible conectar otro circuito por satélite a un circuito de categoría IV. En esta categoría no entran las conexiones enteramente terrestres.

Las precedentes categorías de circuitos se combinan como sigue:

I + I = II
I + II = III
II + II = III
III + ...[1)] = III
III + IV = IV
IV + ...[1)] = IV

Tal vez se encuentren valores más apropiados para los tiempos de propagación de las cuatro categorías de circuitos. Este método permitirá adaptar mejor a las exigencias de orden práctico, la decisión de insertar supresores de eco incluso si una conexión se compone exclusivamente de circuitos que no requieren estos aparatos.

La regla de la página 74 de la Contribución COM XI-N.° 100 (2.1.1.1.a)) no cubre este caso y no basta para impedir que se establezcan conexiones que entrañen ecos inadmisibles.

---

1) Todas las categorías, salvo la IV. No se admite la conexión en tándem IV + IV.

5. Conclusiones

Al aplicar las Reglas A a E de la Recomendación Q.42 y habida cuenta del nuevo plan de encaminamiento y de secciones nacionales de gran longitud, se llega a las siguientes particularidades esenciales en lo que respecta al funcionamiento de los supresores de eco en las comunicaciones telefónicas internacionales.

En el momento de establecer una conexión y, a más tardar, al ponerle fin, ha de decidirse si los supresores de eco son o no son necesarios; esta operación resultará fácil sumando los tiempos de propagación estimados de las distintas secciones.

Los lugares en que han de instalarse los supresores de eco pueden determinarse mediante el intercambio de informaciones especiales entre los centros internacionales interesados y como consecuencia de una decisión lógica. De este modo, se logrará una mayor flexibilidad en la aplicación de los métodos futuros de inserción y de control de los supresores de eco.

Es necesario poder insertar a discreción un supresor de eco, o activar y neutralizar un supresor instalado permanentemente, si se quiere reducir al mínimo el número de los supresores de eco insertados en una conexión dada.

CUESTIÓN 3/XI - El sistema de señalización N.° 6 y la explotación por satélites en el futuro

Considerando

1. Que las especificaciones actuales del sistema N.° 6 abarcan sólo la explotación por satélites entre dos puntos fijos;

2. Que habrá necesidad en el futuro de un método de explotación, aún no definido, que permita obtener mayor provecho de las posibilidades y de la flexibilidad de los sistemas por satélites;

3. Que el sistema N.° 6 posee cierta capacidad de señalización de reserva;

¿Se puede lograr que el sistema N.° 6 satisfaga las condiciones que impondrá el método futuro de explotación de los satélites?

CUESTIÓN 4/XI - El sistema de señalización N.° 6 y la identificación y eliminación automáticas de los circuitos defectuosos

Considerando

1. Que interesa, sobre todo en el servicio automático, identificar rápidamente los circuitos defectuosos;

2. Que asimismo interesa poder identificar automáticamente los circuitos defectuosos y retirarlos del servicio;

3. Que el sistema N.° 6 posee cierta capacidad de señalización de reserva;

¿Se puede lograr que el sistema N.° 6 satisfaga las condiciones enunciadas precedentemente en la parte de una conexión internacional establecida mediante el sistema citado?

Observación.- Véase en la Recomendación Q.70 la definición de circuito internacional.

CUESTIÓN 5/XI - Interfuncionamiento del sistema internacional de señalización N.° 6 y de sistemas de señalización nacionales basados en el sistema N.° 6

Considerando

1. Que las redes nacionales pueden desarrollarse conforme a principios comunes;

2. Que esos principios comunes probablemente se basarán en el control de la red, tal vez por programas registrados, y que quizá engloben los principios del sistema N.° 6 u otros equivalentes;

3. Que ciertas modalidades de gestión de la red quizá formen parte de los principios comunes aplicados también en las redes nacionales;

4. Que, de lo que antecede, podría derivarse la necesidad de ciertas señales suplementarias en los circuitos internacionales que enlazan esas redes nacionales;

5. Que el sistema N.° 6 posee cierta capacidad de señalización de reserva;

¿Qué recomendaciones podrían formularse para facilitar el interfuncionamiento entre una red internacional que utilice el sistema de señalización N.° 6 del C.C.I.T.T. y las redes nacionales que utilizan sistemas de señalización basados en el sistema N.° 6?

CUESTIÓN 6/XI - Influencia del control por programa registrado en el desarrollo de las redes de telecomunicación

Considerando

1. Que las técnicas de control por programas registrados se utilizan ampliamente para el establecimiento de los nuevos sistemas nacionales e internacionales de conmutación;

2. Que, el uso del control por tramitador con la adopción de dichas técnicas, podrían tratarse de forma homogénea las cuestiones relativas a las funciones de conmutación de los distintos tipos de redes de telecomunicación;

3. Que la aplicación homogénea de estas técnicas puede conducir a economías en las instalaciones y en materia de explotación;

4. Que se advierten tendencias a integrar algunos de los diversos tipos de redes de telecomunicación de tipo numérico;

5. Que se espera que el empleo del control por programas registrados permitirá una flexibilidad de explotación que hasta ahora no podía conseguirse económicamente;

6. Que el uso de los sistemas de MIC permitirá establecer una red telefónica de tipo numérico, basada en técnicas de conmutación y transmisión integradas, que estará íntimamente asociada a las actuales redes telefónicas;

7. Que están evolucionando las características del tráfico y de los mensajes encaminados por las actuales redes de telecomunicación;

¿Qué posibilidades ofrece el control por programa registrado para el desarrollo de las redes siguientes:

a) telefonía

b) télex

c) datos

d) telegrafía pública

e) conmutación de mensajes

f) conmutación y transmisión integradas

g) cualesquiera otras?

Observación.- Esta cuestión interesa asimismo a otras Comisiones de estudio, por ejemplo, las Comisiones X, XIII y especial A, a las que se mantendrá informadas.

CUESTIÓN 7/XI - Estudio de métodos de especificación de lógica de programas destinados a las centrales telefónicas controladas por programas registrados

Considerando

1. El aumento del número de administraciones que utilizan en su red telefónica centrales controladas por programas registrados;

2. La medida en que es posible o conveniente que las administraciones modifiquen el modo de funcionamiento de tales centrales;

3. Los métodos por los cuales los fabricantes pueden proporcionar a las administraciones información que les permita comparar útilmente los distintos tipos de centrales propuestos;

4. Las ventajas que presentaría un lenguaje único de programación si fuera posible establecerlo;

¿Es conveniente recomendar una presentación normalizada de los métodos lógicos usados en las centrales?

En caso afirmativo y considerando

5. Que la presentación recomendada debe ser de fácil comprensión, estar bien adaptada a las necesidades de la administración que la utilice y ser lo suficientemente concisa para que sea posible traducirla al lenguaje de las calculadoras automáticas de programa,

¿Qué especificaciones debieran recomendarse para esta presentación normalizada?

CUESTIÓN 8/XI - Ruido impulsivo en una central

¿Qué cláusulas deben preverse en las especificaciones de centrales automáticas nacionales e internacionales para asegurarse de que el ruido impulsivo engendrado en esas centrales no perturba la señalización telefónica o las transmisiones de datos por la red telefónica general, cuando la señalización telefónica o las transmisiones de datos se efectúan por medio de métodos recomendados por el C.C.I.T.T.?

Observación.- Conviene que, en las contribuciones que se presenten se haga referencia a instrumentos de medida y a métodos de pruebas tipo, particularmente al instrumento y al método que ha normalizado el C.C.I.T.T. en 1968 (Recomendación H.13 del Libro Blanco).

CUESTIONES DE EXPLOTACIÓN TELEFÓNICA AUTOMÁTICA

CONFIADAS A LA COMISIÓN DE ESTUDIO XIII

DURANTE EL PERIODO 1968-1972

N.° de la Cuestión	Título	Observaciones
1/XIII	Influencia en el Plan de encaminamiento internacional de los circuitos por satélite con asignación en función de la demanda	Interesa a las C.E. XII y XVI en lo relativo a transmisión
2/XIII	Gestión de la red internacional. Recomendaciones sobre planificación y explotación	Interesa a las C.E. II, IV, XI y XVI
3/XIII	Estado de los circuitos internacionales. Recomendaciones sobre mantenencia	Se comunicarán los resultados a la C.E. IV
4/XIII	Utilización de las señales de gestión de la red para transmitir información de mantenencia	Se comunicarán los resultados a las C.E. IV y XI
5/XIII	Nuevos métodos de mantenencia	Se comunicarán los resultados a la C.E. IV
6/XIII	Centros de coordinación del servicio internacional	Se comunicarán los resultados a la C.E. IV
7/XIII	Método normalizado de apreciación de la calidad de servicio	Interesa a la C.E. II
8/XIII	Nuevos métodos para recoger información sobre la calidad de servicio	Interesa a la C.E. II
9/XIII	Pruebas en explotación del tratamiento centralizado de los resultados de observaciones de servicio	Interesa a la C.E. II
10/XIII	Observaciones automáticas de la calidad de servicio	Interesa a las C.E. II y XI
11/XIII	Pruebas de calidad de servicio (pruebas de abonado a abonado)	Se informará a las Comisiones II y XI

ARCHIVES U.I.T. GENEVE

N.° de la Cuestión	Título	Observaciones
12/XIII	Establecimiento de un programa de encuestas entre abonados para determinar cómo evalúan la calidad de servicio	Se informará a las Comisiones II y XII
13/XIII	Principios rectores para la organización general del centro de pruebas y del servicio de aviso de averías del C.I.M.C.	
14/XIII	Pruebas completas de funcionamiento de la señalización en el sistema N.° 4	
15/XIII	Ventajas que puede tener el fundar las previsiones de los medios para el despacho del tráfico en un concepto distinto de "hora cargada"	Interesa a la Comisión II
16/XIII	Empleo de aparatos de medida automática del tráfico para las previsiones de tráfico	
17/XIII	Calidad de despacho del tráfico de las comunicaciones internacionales (calidad de abonado a abonado)	Interesa a la Comisión XI
18/XIII	Utilización de calculadoras electrónicas para la planificación de las redes y la previsión de medios para el despacho del tráfico	
19/XIII	Inclusión en los sistemas N.os 5 bis y 6 de la nueva facilidad de explotación "Abonado transferido"	Se informará a la Comisión XI
20/XIII	Condiciones de explotación que exigiría el interfuncionamiento de los sistemas de telecomunicacion por satélite y de los sistemas de señalización N.os 5, 5 bis y 6	En colaboración con la Comisión XI (véase la Cuestión 3/XI)

N.° de la Cuestión	Título	Observaciones
21/XIII	Pruebas en servicio real del sistema de señalización N.° 6	Hará los estudios el Grupo de trabajo mixto Comisión XI/ Comisión XIII "Pruebas del sistema N.° 6" (FT6)

ADVERTENCIA IMPORTANTE

1. Creada la Comisión especial D por la Asamblea Plenaria, todas las cuestiones relativas a la modulación por impulsos codificados (MIC) han sido confiadas por el momento a esta Comisión.

El Relator principal de la Comisión especial D se pondrá de acuerdo con los otros Relatores principales para establecer el enlace con las demás Comisiones de estudio interesadas a medida que vayan avanzando los trabajos.

2. La indicación de las diversas Comisiones a las que interesa una cuestión en los casos en que no se ha constituido un grupo mixto para el estudio de esa cuestión, tiene por objeto señalar esta circunstancia a los miembros de la Comisión encargada del estudio, a fin de que aseguren en el marco de las administraciones nacionales la necesaria coordinación, de acuerdo con una decisión de la IV Asamblea Plenaria.

CUESTIÓN 1/XIII - Influencia en el Plan de encaminamiento internacional de los circuitos por satélite con asignación en función de la demanda

¿En qué forma hay que modificar los principios del Plan de encaminamiento internacional para tener en cuenta la influencia que tendrán las telecomunicaciones por satélite y especialmente los circuitos por satélite con asignación en función de la demanda?

Observación 1.- Parece ser que la importancia que han de adquirir los sistemas por satélite con asignación en función de la demanda exigirá volver a examinar el Plan de encaminamiento internacional en el transcurso del periodo 1969-1972.

Observación 2.- En la sección 4 de la Recomendación Q.13 (Libro Blanco) se indican las precauciones que aconseja o impone la utilización de los circuitos por satélite con asignación previa fija o con asignación previa variable en el tiempo.

Observación 3.- En anexo se incluye seguidamente la respuesta que ha dado la Comisión XIII a la Cuestión 6/XIII, estudiada en 1964-1968.

Anexo

(a la Cuestión 1/XIII)

Influencia de los sistemas por satélite en el Plan mundial de encaminamiento, estudiada por la Comisión XIII durante el periodo 1964-1968

Las telecomunicaciones por satélite permitirán establecer de forma económica muchos más grupos de circuitos directos de lo que sería

posible con los medios terrenales. Estos grupos de circuitos directos servirán para descongestionar las vías de encaminamiento finales (existentes o proyectadas), que serían apropiadas según el actual Plan mundial de encaminamiento descrito en la Recomendación Q.13 (E.15). Los circuitos por satélite pueden conectar por ejemplo dos CT3 de la misma zona CT1 o de zonas distintas, conexión directa que no sólo está autorizada, sino que se propugna en el Plan en cuestión por razones de calidad de servicio y de economía.

La Comisión XIII ha considerado si, dada esta facilidad para obtener grupos de circuitos directos, se podían tomar las telecomunicaciones por satélite como un medio de realizar encaminamientos interesantes, aunque no basados en los principios del Plan mundial de encaminamiento. Llegó a la conclusión de que los circuitos por satélite, con asignación previa fija o variable en el tiempo, pueden normalmente encajar en la red mundial sin modificación de los principios esenciales del Plan de encaminamiento, a condición de que se tomen ciertas precauciones cuando ello sea posible o al menos conveniente.

No se examinaron los problemas que plantea la realización de una red de satélites con asignación en función de la demanda, por estimar que, al no disponer de suficientes conocimientos ni experiencia, es prematuro formular recomendaciones al respecto. No obstante, es probable que la importancia futura de los medios de asignación a petición sea tal que se imponga una revisión del Plan mundial; convendría, en particular, señalar a la atención de la Comisión XI las exigencias que podrían resultar en materia de señalización.

Las precauciones que, por el momento, se consideran necesarias o convenientes en la utilización de circuitos por satélite, con preasignación fija o variable en el tiempo, se deben únicamente a los largos tiempos de propagación inherentes a los circuitos por satélite de gran altitud. Por esta misma razón, ciertos encaminamientos pueden ser preferibles a otros, cuando hay posibilidad de elegir.

Este problema sobre el que a continuación se formulan algunas consideraciones, se trata en la sección 4 de la Recomendación Q.13 del Libro Blanco.

Necesidad de evitar en una comunicación internacional la conexión de dos circuitos por satélite en tándem

En la Recomendación G.114 (P.14) se indica un límite aceptable de 400 ms para el tiempo de propagación, salvo en circunstancias muy excepcionales. Como resultado de ello, siempre que sea posible habrá que evitar la conexión en tándem de dos circuitos por satélite de gran altitud, que tenga cada uno un tiempo de propagación de unos 260 ms. Habrá, pues, que evitar que las llamadas que lleguen a un centro de tránsito a través de un circuito por satélite se encaminen a la salida por un segundo circuito por satélite, a menos que se necesite hacerlo por circunstancias excepcionales. La administración de que dependa el centro de tránsito podrá adoptar las disposiciones necesarias a tal efecto, sin necesidad de que se transmitan señales especiales por el circuito internacional. No obstante, puede haber casos en que esta simple medida sea:

1) inadecuada

Tal es el caso cuando la Administración del país del cual proceda la llamada desee, con carácter excepcional, que la comunicación utilice dos circuitos por satélite en tándem, bien porque la única alternativa consista en utilizar uno o más enlaces radioeléctricos de ondas decamétricas, o bien porque se trate de una transmisión de datos para la cual pueda aceptarse un largo tiempo de propagación*). Después de examinar los casos posibles, la Comisión de estudio XI ha llegado a la conclusión de que la lógica actual de señalización o de conmutación permite satisfacer este requisito, sin necesidad de una señal adicional "de autorización".

2) insuficiente

Tal es el caso cuando una comunicación se encamina a través de un circuito por satélite hasta un primer centro de tránsito y desde éste, por un circuito terrenal, hasta un segundo centro de tránsito donde hay que saber que la comunicación ha pasado ya por un circuito por satélite y que, por consiguiente, no debe utilizarse un segundo circuito por satélite; para estos casos, se ha especificado una señal en los sistemas de señalización N.os 5 bis y 6, para indicar que ya se ha empleado un enlace por satélite.

Restricción impuesta al tiempo de propagación por los circuitos de prolongación internacionales y nacionales

No cabe considerar que el límite máximo de 400 ms es un valor al que discrecionalmente se puede tender con tal de no rebasarlo. La nueva Recomendación P.14 señala la necesidad de multiplicar las precauciones cuando el tiempo de propagación excede de unos 300 ms, y habrá que hacer

---

*) La Comisión especial A está estudiando señales para la identificación de comunicaciones para transmisión de datos.

todo lo posible para reducir al mínimo el suplemento de tiempo de propagación debido a los circuitos de prolongación internacionales y nacionales.

CUESTIÓN 2/XIII - Gestión de la red internacional. Recomendaciones sobre planificación y explotación

Como el C.C.I.T.T. ha aprobado un Plan de encaminamiento internacional cuyo resultado ha de ser la explotación semiautomática y la explotación totalmente automática:

¿Qué recomendaciones conviene formular para asegurar la gestión de la red internacional?

a) ¿Qué métodos conviene adoptar para facilitar la vigilancia permanente de la capacidad de las redes internacional e intercontinental, en materia de despacho del tráfico?

b) ¿Qué criterios deben provocar medidas de gestión de la red?

c) ¿Cómo conviene planificar el reencaminamiento del tráfico en caso de situación anormal? Este estudio debería incluir el examen de los efectos que puede tener en la transmisión cualquier plan eventualmente adoptado.

d) ¿Qué organización y qué métodos conviene recomendar para dirigir el despacho del tráfico?

e) ¿Qué disposiciones conviene tomar para que puedan hacerse los anuncios apropiados en caso de sobrecarga importante de una parte de la red?

f) ¿Qué métodos conviene recomendar para dar a las operadoras las instrucciones aplicables mientras duren esas condiciones?

g) ¿Qué informaciones conviene difundir en lo que concierne a la gestión de la red? ¿A qué centros hay que transmitirlas y por qué medios?

Observación 1.- En esta cuestión se considera el reencaminamiento del tráfico en caso de situaciones anormales. El despacho del tráfico por encaminamientos distintos tendría repercusiones en la liquidación de las cuentas entre administraciones. Por ello, convendrá, una vez suficientemente adelantado el estudio de esta cuestión, informar de ello a la Comisión II a fin de que pueda examinar las consecuencias en la contabilidad.

Observación 2.- El Anexo 1 contiene la respuesta dada por la Comisión XIII en 1968 a su Cuestión 9/XIII estudiada en el periodo 1965-1968.

Los Anexos 2 y 3 (que constituían ya Anexos a esta Cuestión) precisan la función de las señales de gestión de la red en el Plan de encaminamiento internacional y los métodos previstos de protección de la calidad de despacho del tráfico.

Anexo 1
(a la Cuestión 2/XIII)

Respuesta dada en 1968 por la Comisión de estudio XIII a su Cuestión 9/XIII (Señales de gestión de red), estudiada en el periodo 1965-1968

1. La Comisión de estudio XIII examinó varias posibles aplicaciones de las señales de gestión de red.

2. Se examinó la utilización de las señales de gestión de red en el caso de:

- aumento brusco del tráfico,

- congestión de los grupos de circuitos, y

- averías en las instalaciones.

La Comisión de estudio XIII consideró que las señales de gestión de red tendrían menos prioridad que otras señales y estimó aceptable para la transferencia de esas señales un retardo total de hasta unos tres segundos por sección. No obstante, mientras no se defina con mayor claridad la aplicación de las señales de gestión de red es inútil fijar valores precisos. También convino en que no es probable que el número de bitios necesarios para las señales de código en el sistema N.° 6 plantee ninguna dificultad.

3. Al examinar el uso de las señales de gestión de red, la Comisión de estudio XIII llegó a las siguientes conclusiones:

3.1 Es posible que algunas administraciones no deseen incurrir en los gastos que implica la generación de señales de gestión de red, o la respuesta a estas señales.

3.2 En ciertas condiciones de tráfico, la disponibilidad de información sobre la situación no tendría ningún interés por no existir ninguna otra posibilidad de encaminamiento.

3.3 La escala de diferenciación entre los diversos grados de ocupación que se desea indicar no está todavía bien definida.

3.4 Si bien las señales de gestión de red podrían aumentar la eficacia de encaminamiento de la red, se necesitan ciertos datos en lo que respecta al costo del equipo de tramitación y memoria necesario.

3.5 Las hipótesis formuladas por la Comisión de estudio XIII en cuanto a las señales de gestión de red son razonables y en la especificación del sistema de señalización N.° 6 debieran incluirse cláusulas relativas a la generación y distribución de esas señales cuando se transmiten para modificar el encaminamiento.

3.6 También se han previsto ciertas señales de gestión de red adicionales para realizar las siguientes funciones:

a) modificación temporal de la categoría de un determinado CT;

b) conmutación de tránsito en un CT3;

c) conexión en tándem de rutas de gran utilización;

d) necesidad de evitar la conexión en tándem de circuitos por satélite.

Como todas estas señales de gestión de red no plantean ningún problema en el sistema de señalización N.° 6, no hay razón alguna para que los circuitos telefónicos o telegráficos libres no incluyan estas facilidades en el marco de los sistemas de señalización existentes.

Anexo 2

(a la Cuestión 2/XIII)

Señales de gestión de red en el Plan de encaminamiento internacional

1. La definición de la señalización de gestión de red es la siguiente:

"Método de transmisión de la información relativa a la situación de grupos de circuitos o del equipo, entre un punto y otro u otros puntos de la red. La información así transmitida no comprende ningún dato sobre las necesidades propias de un circuito o de una comunicación dados."

2. No es necesaria ni conveniente una emisión continua de señales de gestión de red; en efecto, esas señales sólo deben utilizarse para indicar modificaciones importantes de las condiciones del tráfico.

Un registro de la situación de la red, actualizado mediante señales de gestión de red, permitiría conocer en unos pocos segundos la congestión de los grupos de circuitos. Tal registro proporcionaría datos básicos para el control de las corrientes de tráfico y para la previsión de encaminamientos de emergencia, en caso de una importante sobrecarga debida a un aumento anormal de tráfico o a interrupciones importantes en las instalaciones.

También podría utilizarse la información para hacer comunicaciones verbales a los abonados y para dar instrucciones a las operadoras cuando se produzcan las mencionadas condiciones anormales.

Por último, en las citadas circunstancias anormales, la antedicha información podría utilizarse para describir, en forma de instrucciones impresas, las medidas de emergencia que se imponen. Estas medidas pueden ser las siguientes:

1) derogación del Plan, utilizando encaminamientos que comprendan un número mayor de enlaces que el encaminamiento normal;

2) mayor recurso al sistema TASI;

3) utilización de dos enlaces por satélite en tándem;

4) recurso a grupos distantes de enlaces por satélite de gran utilización;

5) posibilidad de desviarse del criterio estricto "del más próximo al más lejano", que rige la elección de los grupos de circuitos de gran utilización;

6) posibilidad de desviar cierto tráfico de los grupos congestionados;

7) posibilidad de transferir, de una relación a otra, circuitos por satélite con preasignación variable en el tiempo, mediante un control efectuado según un esquema fijo en el tiempo, o de otra clase;

8) posibilidad, mediante señalización rápida, de obtener datos de encaminamiento de otros centros;

9) posibilidad de evitar las relaciones en que el tráfico sigue trayectos distintos en las dos direcciones.

Las medidas 4) y 9) pueden también tomarse en condiciones normales.

Es posible que en otros procedimientos futuros de encaminamiento se puedan aprovechar las ventajas de las señales de gestión de red.

3. Se han observado algunas discrepancias en cuanto al tiempo necesario para la distribución de las señales de gestión de red (véase el punto 2 del Anexo 1). En el sistema de señalización N.° 6, parece razonable 100 - 200 ms por sección. En los sistemas de señalización más antiguos, parecen probables periodos superiores a un segundo. Es probable una diferencia aún mayor en el intervalo entre la elección del encaminamiento y la presentación de la llamada. Estas diferencias de tiempo podrían requerir diferencias entre los límites de las distintas categorías.

Anexo 3

(a la Cuestión 2/XIII)

Protección de la calidad de despacho del tráfico en caso de aumento brusco del tráfico

La Comisión de estudio XIII consideró, en 1967, la cuestión de los aumentos bruscos de tráfico producidos por causas de probabilidad de aparición normal y de los producidos por condiciones anormales, que originan niveles de tráfico muy superiores a los valores de una "población" homogénea de cargas de tráfico. Estas cargas anormales se dividen en dos categorías:

1) Aumentos bruscos que se producen en determinados días en que puede predecirse que la distribución del tráfico será distinta de la normal (por ejemplo, Navidades u otras fiestas); en estos casos se pueden adoptar precauciones especiales, por ejemplo, utilización de equipo de reserva y de itinerarios de emergencia para restablecer los circuitos;

2) Aumentos bruscos imprevisibles. Se pueden adoptar ciertas precauciones para que la calidad del servicio en una determinada relación no disminuya exageradamente cuando otra relación experimente asimismo un aumento brusco e importante del tráfico. Entre las precauciones que cabe tomar, pueden citarse las siguientes:

a) **Circuitos de protección de servicio**

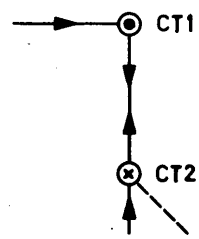
Se reserva cierto número de circuitos para uso exclusivo de determinadas relaciones. Estas relaciones están así "protegidas", puesto que las demás (más el tráfico de sobrecarga de los grupos secundarios de protección) sólo tienen acceso a los demás circuitos.

b) Equipo de reserva de protección (E.R.P.)

Este equipo tiene por objeto impedir que las relaciones menos favorecidas tengan acceso a los grupos de circuitos de última elección, incluso si está desocupado un pequeño número de circuitos "reservados". El tráfico protegido tiene libre acceso en cualquier momento a todos los circuitos. El equipo E.R.P. que normalmente se utiliza en Estados Unidos no es direccional y favorece a una categoría de tráfico con relación a otra, en los dos extremos de un grupo de circuitos bidireccionales.

c) Equipo de reserva direccional (E.R.D.)

El E.R.D. se puede instalar en las rutas de última elección entre centrales de distinta categoría, en un sistema de circuitos jerarquizados para, en los periodos de congestión, dar preferencia a las comunicaciones que requieren acceso a circuitos hacia centrales de orden superior. Esto se consigue asegurando acceso pleno continuo al grupo de circuitos que dan servicio a la central de orden superior, pero haciendo que todos los circuitos aparezcan ocupados en la central de orden inferior, siempre que el número de circuitos libres restantes es igual o inferior a un valor previamente determinado y, de esta forma, las comunicaciones más avanzadas en la cadena de encaminamiento tienen preferencia para su terminación, sobre las comunicaciones que han penetrado en la red hasta una distancia más corta.

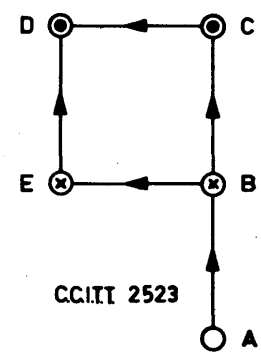


Acceso prohibido al CT2 cuando en la ruta CT2 - CT1 el número de circuitos libres es Y o inferior.

d) Modificación temporal del encaminamiento

La posibilidad de modificar temporalmente el encaminamiento del tráfico de tránsito descargaría al grupo de circuitos que sufre el aumento brusco de tráfico.

Así, en el diagrama, el tráfico de A a D, pasando por B y C, podría encontrar sobrecarga anormal en el circuito CD y ser encaminado temporalmente por B y E.



Comentarios sobre los métodos a), b), c) y d)

La Comisión de estudio XIII reconoció que las disposiciones (E.R.P. y E.R.D.) descritas en b) y c) corresponden en cierta medida a la materia de que trata la Cuestión 12/XIII, que prevé el uso de señales de gestión de red para informar al CT distante de que, por el momento, no deben utilizar el encaminamiento otras comunicaciones.

También reconoció que sería difícil intentar imponer una norma rigurosa de empleo de los dos primeros métodos (métodos a) y b)) descritos, porque podría haber casos en que fuese aconsejable dar total preferencia a comunicaciones ya encaminadas por cierto número de circuitos internacionales. En este caso, podría convenir mejor la solución c) para hacer frente a los aumentos bruscos de tráfico.

CUESTIÓN 3/XIII - Estado de los circuitos internacionales. Recomendaciones sobre mantenencia

¿Qué recomendaciones conviene formular con miras al establecimiento de centros de información sobre el estado de los circuitos internacionales ("Centros internacionales de referencia")?

a) ¿Qué medidas conviene adoptar para el análisis permanente de las condiciones de disponibilidad de los circuitos de las redes telefónicas internacional e intercontinental, y para garantizar en todo momento la disponibilidad en un punto central de información a este respecto?

b) ¿Qué medidas conviene adoptar para determinar las repercusiones en el servicio telefónico internacional de las averías, de las interrupciones de las arterias o de otros incidentes importantes, incluidos los que interesan a la red nacional y que puedan afectar a la calidad del servicio, e incluso deteriorarla?

c) ¿Qué medidas conviene adoptar para restablecer los circuitos en caso de avería, incluidas las interrupciones de arterias que afecten a numerosos circuitos? Este estudio debería versar, en particular, sobre el restablecimiento del servicio en las relaciones perturbadas, previéndose en la medida de lo posible la transferencia a circuitos de reserva fijados de antemano, o un encaminamiento desviado. Debiera incluir el examen de los efectos que, en la transmisión, pudiera tener cualquier plan que eventualmente se adopte.

d) ¿Qué medidas conviene tomar para proporcionar continuamente al personal encargado del encaminamiento del tráfico datos sobre el estado de los circuitos y de los equipos de conmutación, a fin de permitirle dirigir el despacho del tráfico, difundir avisos, dar instrucciones a las operadoras, etc.?

Observación.- Véase el Anexo que figura a continuación.

Anexo

(a la Cuestión 3/XIII)

Descripción de los "Status Centers" existentes en Estados Unidos

El territorio de Estados Unidos está dividido en seis zonas, en lo que respecta a la puesta a disposición, explotación y mantenencia de los circuitos e instalaciones que constituyen la red nacional telefónica y de teleimpresores. En la sede del servicio, responsable en cada zona de estas actividades, hay un "Status Center"; existe otro en Nueva York para el conjunto del territorio. Además, se están instalando diversos "Status Centers" secundarios, para diversas subdivisiones territoriales de las seis zonas principales.

El centro nacional posee un gran mapa con las arterias más importantes del país, y cada centro de zona posee uno de las arterias de la zona.

Diversos tableros indican en todo instante el estado de las redes más importantes de circuitos arrendados. En otros tableros luminosos pueden indicarse, mediante operaciones manuales, los defectos o averías que afectan a instalaciones importantes como cables coaxiles, estaciones de radioenlace, grupos primarios, secundarios, terciarios, etc. Se indican también individualmente los circuitos ultramarinos, los sistemas TASI y los cables submarinos.

Los datos inscritos a mano ponen de manifiesto la naturaleza de las instalaciones averiadas, la hora de la avería, el número y el tipo de los circuitos afectados, el reencaminamiento utilizado (en lo que concierne a los circuitos, pero no al tráfico), la causa de la avería, la hora prevista de reanudación del servicio, y la hora efectiva en que se ha reanudado.

El centro prepara informes por escrito sobre las principales averías y los transmite a los funcionarios responsables del servicio. Estos últimos adoptan las medidas necesarias que no hayan tomado aún los operarios de mantenencia que se hallen en el lugar. El "Status Center" tiene por misión recoger datos; no está autorizado para dirigir los trabajos de reparación de las instalaciones. Fuera de las horas de oficina, llama a su domicilio a los funcionarios a quienes incumbe tomar las medidas oportunas.

En lo que respecta a las arterias de cables coaxiles y de radioenlaces existen canales de banda ancha de reserva o de protección que permiten hacer frente a la interrupción de un canal de banda ancha averiado. Existe un plan previo de reencaminamiento por esos canales (de cables coaxiles o de radioenlaces), cuando los hay, para remediar los fallos de una estación de un cable de pares coaxiles, o de la totalidad de una arteria de radioenlaces. El "Status Center" sigue de cerca los trabajos efectuados en estos casos y mantiene a los interesados al corriente de la marcha de las operaciones de restablecimiento de la situación.

Con objeto de que los "Status Centers" (centros de zona y centro nacional) estén continuamente informados de la situación, se ha previsto un circuito de teleimpresor con múltiples estaciones que funciona en ambos sentidos, a fin de que cada centro pueda interrogar a las estaciones que le envían informes. Todas las peticiones de información ulteriores se hacen por teléfono, quedando disponible el circuito de teleimpresor para la transmisión de los informes siguientes.

CUESTIÓN 4/XIII - Utilización de señales de gestión de la red para transmitir información de mantenencia

Considerando:

1. Que, al recibir señales de alarma por canales de corrientes portadoras que comprenden varios circuitos, las estaciones alejadas pueden verse obligadas a pedir información detallada sobre la avería a los Centros internacionales de mantenencia*) responsables, demorando así las operaciones que deben realizar estos Centros para reparar las averías;

2. Que se facilitaría mucho la labor si a estos Centros internacionales de mantenencia alejados se les pudiera indicar automáticamente las causas de una interrupción de servicio una vez determinadas las mismas;

3. Que el sistema de señalización N.° 6 del C.C.I.T.T. daría la posibilidad de transmitir dicha información, y que la Comisión de estudio XIII ha reconocido las ventajas de utilizar señales de gestión de la red para desarrollar la mantenencia;

4. Que una de las facilidades del sistema N.° 6 consiste en poder transmitir información relativa al comienzo de congestión en distintos encaminamientos; se señala, no obstante, que las señales de gestión de la red, de las cuales las de mantenencia se considera deben constituir un caso particular, no es necesario que se refieran a la disponibilidad de cada circuito de conversación, sino que basta con comunicar información sobre la no disponibilidad (congestión) de cada grupo de circuitos de salida de todos los centros de la red supervisada.

¿Qué información para la mantenencia debe transmitirse mediante señales de mantenencia de la red?

---

*) Los Centros internacionales de mantenencia que se prevén en el país alejado pueden ser:
- el Centro internacional de mantenencia para la transmisión;
- el Centro internacional de mantenencia para la conmutación, o
- el Centro de coordinación del servicio internacional,

y la Comisión XIII tendrá que estudiar a qué centro deben aplicarse sus recomendaciones sobre la utilización de las señales de mantenencia.

CUESTIÓN 5/XIII - Nuevos métodos de mantenencia

Considerando:

1. El rápido aumento del volumen del tráfico automático y semiautomático internacional;

2. La propuesta introducción de dispositivos de control más precisos para la mantenencia, como los citados en las Recomendaciones Q.71 y Q.73;

3. La aparición en el mercado de aparatos de simulación del tráfico y de otros aparatos de medida de la calidad;

¿Qué nuevos métodos de mantenencia conviene recomendar para asegurar a la red una calidad aceptable?

Observación.- En 1968 no se han podido hacer sugestiones específicas a este respecto. No obstante, se ha considerado necesario proseguir el estudio de los problemas de mantenencia después de la aplicación de las prácticas preconizadas en las Recomendaciones Q.71 y Q.73 revisadas.

CUESTIÓN 6/XIII - Centros de coordinación del servicio internacional

¿Qué métodos suplementarios convendría aplicar en los Centros de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.) para que puedan asumir por completo las funciones que se les han confiado?

Anexo

(a la Cuestión 6/XIII)

La IV Asamblea Plenaria ha aprobado para la Recomendación Q.71 una nueva versión en la que se describe la misión de los C.C.S.I. y una nueva Recomendación Q.71 bis resumiendo las funciones de dichos C.C.S.I. En el periodo 1969-1972, convendrá estudiar los métodos que parezcan apropiados para su aplicación general en los C.C.S.I. Conviene estudiar, en particular:

a) los métodos apropiados para nuevos tipos de equipo de conmutación, de señalización y de transmisión;

b) la medida en que se pueden utilizar calculadoras para facilitar el análisis de los datos para los C.C.S.I.; por ejemplo, los datos de máquinas de contabilidad (número de tentativas por circuito y por hora, porcentajes de tiempo que están ocupados los circuitos de una determinada relación de tráfico, etc.).

CUESTIÓN 7/XIII - Método normalizado de apreciación de la calidad de servicio*)

Considerando:

1. Que es muy conveniente poder disponer de un método de apreciación de la calidad de servicio en las relaciones internacionales de abonado a abonado;

2. Que los valores obtenidos en los distintos países deben tener la misma base, a fin de poderlos comparar entre sí;

3. Que algunos países han introducido ya con éxito tales métodos en el plan nacional;

4. Que, por otra parte, cada país es tributario de la calidad de servicio que ofrece el país destinatario, siendo incapaz de modificarlo.

Para mantener una calidad global aceptable en el servicio internacional de abonado a abonado, ¿es conveniente establecer un método normalizado de apreciación de esta calidad de servicio?

¿Qué método se podría adoptar a estos efectos?

¿Qué elementos debieran ser objeto de medidas en el marco del método normalizado?

¿Sería conveniente recomendar niveles para los distintos elementos que tienen importancia para la calidad de servicio?

¿Se puede considerar el método que consiste en invitar a las administraciones a que comuniquen la calidad de servicio que pueden ofrecer al tráfico internacional de llegada?

¿De qué forma debiera asegurarse la difusión de los resultados obtenidos?

Observación 1.- Se ha reconocido que los elementos enumerados en el Anexo 1 revisten considerable importancia, desde el punto de vista del servicio a los abonados, cuando se establece una comunicación internacional.

Observación 2.- En el Anexo 2 se describe un método muy utilizado por la A.T. & T. para evaluar la calidad de trabajo de su personal y para verificar si las instalaciones y el equipo utilizados en sus redes son apropiados. Este método se conoce con el nombre de "Planes de índices".

---

*) Continuación del estudio del punto a) de la Cuestión 14/XIII, estudiada en 1965-1968.

Observación 3.- En el Anexo 3 se reproduce el texto de las conclusiones a que llegó el Grupo de trabajo XIII/4 en 1968 y los comentarios presentados en relación con el Plan de índice mencionado y descrito en el Anexo 2.

Anexo 1

(a la Cuestión 7/XIII)

Elementos de importancia particular desde el punto de vista del servicio a los abonados cuando se establece una comunicación internacional

a) Procedimiento de numeración sin ambigüedad y lo más sencillo posible.

b) Probabilidad de congestión lo menor posible. En lo que concierne a los grupos de circuitos internacionales, cabe remitirse a las Recomendaciones Q.80 a Q.84 (tomo VI del Libro Azul). Además, es muy importante que la probabilidad de congestión en los grupos de circuitos del país de llegada sea lo menor posible, a fin de evitar tomas inútiles de circuitos internacionales.

c) Tiempos de establecimiento de una comunicación lo más breves posible en servicio automático. En servicio semiautomático, deberá comunicarse a los abonados la demora eventual.

d) Índice bajo de fallos de señalización y de conmutación. La calidad técnica de la red nacional del país de origen deberá mantenerse en el nivel más elevado posible para que los usuarios de ese país tengan **acceso** rápido a la red internacional. Es importante que los fallos de señalización y de conmutación en el país de llegada tengan las menores consecuencias posible. (Véase el Manual del C.C.I.T.T. de redes telefónicas nacionales, para el servicio automático, Capítulo IX.)

e) Tonos. Las Recomendaciones del C.C.I.T.T. relativas a los tonos se han establecido para lograr una uniformidad universal que permita al abonado solicitante reconocer y discriminar sin ambigüedad, las distintas situaciones, por ejemplo, la señal de llamada, la señal de ocupado, etc. Es muy conveniente que los países sigan la Recomendación Q.35.

f) Calidad de transmisión. Debieran seguirse las Recomendaciones de la Parte I, Sección 1, del tomo III del Libro Azul.

g) Tasación correcta del abonado. La confiabilidad del equipo de tasación deberá mantenerse en el nivel más elevado posible.

h) Liberación rápida de la conexión. Al final de una llamada, deberán liberarse lo antes posible las dos líneas de abonado.

i) Para lograr una conformidad entre los diferentes países, deberá mejorarse el tratamiento de las comunicaciones de resultado "anormal" (líneas suspendidas, líneas fuera de servicio, etc.).

j) Procedimiento aplicable en caso de avería importante. De producirse una avería importante en los circuitos internacionales, las comunicaciones que no puedan establecerse deberán encaminarse hacia una operadora o una máquina parlante.

Anexo 2

(a la Cuestión 7/XIII)

Planes de índices

Un plan de índices tiene por objeto permitir la evaluación de conjunto de la calidad obtenida en la prestación de un servicio. Un plan de índices correcto ha de indicar el nivel general de la calidad del servicio asegurado y, de no ser esta calidad satisfactoria, indicar el punto en que conviene realizar mejoras.

Los distintos elementos de un índice se evalúan utilizando una notación de 100 puntos, correspondiente al mejor resultado que pueda obtenerse. En numerosos casos, esta notación indica simplemente un porcentaje de resultados positivos con relación al número de elementos registrados. En otros, sin embargo, se asignan valores arbitrarios a los resultados registrados. Seguidamente se ponderan unos con otros los distintos elementos, para obtener un índice general. La ponderación se determina previamente mediante una estimación en la que se tiene en cuenta la importancia de los distintos factores.

Un plan de índices apropiado es dinámico, pues los distintos elementos que lo componen son objeto de reevaluación periódica y de una nueva ponderación, a fin de no insistir tanto sobre los elementos que dan satisfacción, para los cuales no se necesitan ya medidas correctivas y de insistir más sobre los elementos que necesitan medidas correctivas, o para introducir nuevos elementos en el plan.

Los principios fundamentales de un buen plan de medida de la calidad de servicio han de tener, entre otras, las características siguientes:

1. El plan ha de medir los elementos que presentan una calidad de funcionamiento normal y que el departamento responsable puede mejorar de manera directa o actuando de acuerdo con otros departamentos.

2. Deberá referirse a los elementos relacionados con los puntos a los que los usuarios atribuyen importancia.

3. Ha de proporcionar una base de comparación equitativa y ha de ser aceptable para el personal responsable del equipo y de los servicios observados.

4. Ha de fijar normas de conjunto que puedan servir de pauta para la determinación de los objetivos, y que, al mismo tiempo, sean de estructura sencilla, para que puedan comprenderse con facilidad.

Anexo 3

(a la Cuestión 7/XIII)

Observaciones del Grupo de trabajo XIII/4, formuladas en 1968, sobre los "Planes de índices"

1. En su reunión de Nueva York, en abril de 1966, la Comisión especial B indicó que, en principio, un Plan de índices como el descrito en la Contribución COM XIII - N.º 12 podría proporcionar una evaluación global de la calidad del servicio internacional. En Tokio, en julio de 1967, la Comisión de estudio XIII invitó a sus miembros a presentar contribuciones para la reunión de Bruselas, acerca del Plan de índices propuesto por la A.T.T. y que se describe en el Anexo 2.

2. No se presentó ninguna contribución sobre el Plan de índices para la reunión de Bruselas del Grupo de trabajo XIII/4 (mayo de 1968) y, por consiguiente, éste se vio obligado a señalar que el C.C.I.T.T. no disponía de la información necesaria para opinar sobre la introducción de un Plan de índices, y estimó necesario entonces:

a) especificar las disposiciones que han de adoptarse para que los datos estadísticos obtenidos para las observaciones de la calidad del servicio telefónico internacional se puedan utilizar según un plan lógico y coherente y obtener una evaluación de la calidad, aunque esta evaluación no sea tan representativa como sería de desear;

b) exponer a la Comisión de estudio XIII consideraciones que le permitan determinar la orientación que debe darse a los estudios del C.C.I.T.T. en el periodo 1968-1972 con miras a disponer de un medio apropiado para tener una visión objetiva de conjunto de la calidad del servicio telefónico, teniendo en cuenta todos los factores que intervienen en una buena calidad de servicio.

3. En lo que concierne al punto 2, el Grupo de trabajo XIII/4 reconoce que cabe hacer una distinción entre:

- los métodos que sirven para obtener datos estadísticos, por ejemplo, las observaciones de la calidad de servicio, y

- los métodos -Plan de índices u otros métodos- que sirven para tener una visión de conjunto de la situación mediante tales datos.

Como es natural, el fin que se persigue determina los medios, y ambos puntos expuestos están íntimamente ligados.

CUESTIÓN 8/XIII - Nuevos métodos para recoger información sobre la calidad del servicio

Considerando:

1. Que los equipos de conmutación y de señalización de nueva concepción deben permitir la aplicación de métodos automáticos para recoger datos sobre la calidad de servicio;

2. Que, para ciertas redes nacionales, se propone el empleo de los métodos llamados "de tráfico artificial", según los cuales se efectúan mediciones de acuerdo con un esquema predeterminado de llamadas de prueba; tales métodos de tráfico artificial suprimen la necesidad de distinguir los errores de numeración debidos a los abonados. No obstante, hay que ejercer un estricto control sobre i) el programa de medición y ii) el equipo de la central distante y su mantenencia. En 1968, estos métodos parecen convenir más a las arterias de elevado nivel de tráfico.

a) ¿Qué nuevos métodos pueden aplicarse para reunir informaciones sobre la calidad del servicio en el caso del tráfico internacional?

b) ¿En qué medida se puede recomendar que se apliquen estos nuevos métodos, en vez de efectuar observaciones automáticas?

Observación.- Ciertas administraciones opinan que podría perfeccionarse el equipo utilizado para el establecimiento de las cuentas internacionales, con el fin de facilitar información sobre la calidad de servicio.

CUESTIÓN 9/XIII - Pruebas en explotación del tratamiento centralizado de los resultados de observaciones de servicio

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida en "pruebas en servicio real", ¿qué ventajas puede presentar el tratamiento centralizado de los resultados de observaciones del servicio?

Observación.- En la respuesta a esta cuestión se deberá tener en cuenta la magnitud de los gastos de un sistema real.

Anexo 1

(a la Cuestión 9/XIII)

La Comisión XIII ha propuesto que se proceda a efectuar pruebas en explotación del tratamiento centralizado de las observaciones de servicio durante el periodo de estudios 1968-1972. Estas pruebas estarían dirigidas por un grupo de trabajo reducido, como las pruebas sobre la calidad de transmisión (variaciones del equivalente de los circuitos internacionales, véase la Cuestión 1/IV), efectuadas por la Comisión IV. Las pruebas servirían para dos fines:

1. Darse cuenta de las modalidades prácticas según las que pueden efectuarse:

1.1 Un tratamiento centralizado de datos de observaciones de calidad de servicio;

1.2 Una rápida difusión en forma confidencial de los resultados obtenidos por este análisis en una forma apropiada para los usuarios (cuadros o gráficos).

2. Facilitar a la Comisión XIII informaciones estadísticas precisas sobre los valores de calidad de servicio efectivamente encontrados en el servicio internacional, que le permitan ver cuál es, de hecho, la importancia relativa de los diferentes factores que intervienen en esta calidad de servicio y que sirvan en cierto modo de "banco de prueba" para el estudio de esta cuestión.

Anexo 2

(a la Cuestión 9/XIII)

Comentarios sobre la utilidad de un tratamiento centralizado

Durante el periodo de estudios 1964-1968, el Grupo de trabajo XIII/4 ha tratado de averiguar si sería conveniente centralizar el tratamiento de los datos resultantes de las observaciones de calidad de servicio. Después de un amplio intercambio de puntos de vista, ha llegado a las siguientes conclusiones:

La ventaja esencial de un tratamiento centralizado de los resultados de observaciones reside en que constituye el único medio de reunir la totalidad de las informaciones que corresponden a un centro internacional de

llegada determinado y a los encaminamientos por la red nacional del país de llegada asociado. La reunión de la totalidad de las informaciones aumenta la importancia del muestreo analizado, lo que permite mejorar el nivel de confianza de las estadísticas relativas a la calidad de la red de llegada. No obstante, esta ventaja carecerá de importancia si no se normalizan los métodos de observación. Sea como fuere, tal normalización es conveniente y, lógicamente, el tratamiento centralizado, aun si se limita a un corto periodo de pruebas en servicio normal, debe facilitar la rápida aplicación de esta normalización, puesto que las administraciones estarían informadas de toda divergencia notable de sus resultados con relación a los de otras procedencias. El tratamiento centralizado tendría también la ventaja de facilitar datos sobre la calidad de los centros de conmutación de tránsito.

En 1968 no se dispone de información suficiente sobre el costo y las ventajas del tratamiento centralizado de los resultados de las observaciones de servicio para que el Grupo de trabajo XIII/4 pueda presentar una recomendación precisa sobre un programa permanente; sin embargo, se ha visto que podría realizarse una prueba en servicio real sin aumentar notablemente los gastos de las administraciones y de la Secretaría del C.C.I.T.T. Se ha previsto que tal prueba en servicio real debería facilitar informaciones más precisas que las actualmente disponibles sobre el probable importe de los gastos que han de preverse para un sistema real y sobre las ventajas de este sistema, y permitiría tener datos esenciales para el estudio de los procedimientos de observación de calidad de servicio.

CUESTIÓN 10/XIII - Observaciones automáticas de la calidad de servicio

Considerando:

1. Que los actuales métodos manuales de observación presentan deficiencias ciertas (resultantes de errores debidos al personal y al equipo) en cuanto al "diagnóstico", así como deficiencias derivadas de lo limitado del muestreo que normalmente se estima realizable de modo económico;

2. Que la precisión de las observaciones automáticas depende de la posibilidad que tiene el aparato de medida de detectar e interpretar con seguridad los tonos, así como de su aptitud para distinguir los errores de numeración cometidos por los abonados, de los defectos debidos al equipo; por ello, conviene estudiar con urgencia la normalización y mejora de los tonos en las redes nacionales;

3. Que sería conveniente emplear equipos de observación automática que den informaciones sobre la calidad del servicio asegurado en las arterias internacionales de llegada:

a) ¿Hasta qué punto se puede recomendar la aplicación de métodos automáticos para medir la calidad del servicio en:

i) los circuitos internacionales de salida,

ii) los circuitos internacionales de llegada?

b) ¿Qué consecuencias podría tener sobre el volumen y la naturaleza de las observaciones manuales la introducción de un sistema automático cualquiera de observación de la calidad de servicio?

Observación 1.- Esta cuestión interesará ulteriormente a la Comisión XI cuando haya que definir especificaciones de aparatos o equipos.

Observación 2.- En anexo aparecen los comentarios formulados por el Grupo de trabajo XIII/4, en 1968, sobre el número de medidas necesarias para obtener una confiabilidad suficiente en las observaciones de calidad de servicio.

Anexo

(a la Cuestión 10/XIII)

Comentarios del Grupo de trabajo XIII/4 sobre la confiabilidad de las observaciones de la calidad del servicio

En la reunión del Grupo de trabajo XIII/4, celebrada en Bruselas en mayo de 1968, hubo un intercambio de opiniones acerca de la confiabilidad de las medidas estadísticas relativas a las observaciones de la calidad de servicio. En el Cuadro A del punto 5.3 de la Recomendación Q.60 bis, tomo VI del Libro Blanco, se ve claramente la importancia del muestreo, es decir, del número de observaciones necesarias para obtener suficiente precisión.

Como las observaciones de la calidad de servicio se deben concentrar en las deficiencias registradas, es decir, en un pequeño porcentaje (que en teoría debe ser el menor posible) del total de observaciones realizadas (por ejemplo, entre el 2 y el 15 % de las mismas), el número de observaciones que se necesitan es importante. Si bien para las observaciones de servicio realizadas en el marco del Cuadro 1, se ha supuesto hasta ahora que su número mensual podría ser de unas 200, se señala que para un análisis más exacto de los resultados se necesita un número de observaciones unas 10 veces mayor; un muestreo con tan elevado número de observaciones corresponde precisamente al que se aplica en determinadas regiones del mundo para juzgar la calidad del servicio telefónico, como lo han señalado algunos delegados.

De igual forma, para un análisis más fino, con subcategorías para clasificar mejor las averías registradas en el establecimiento de las comunicaciones telefónicas automáticas internacionales, se necesita un número de observaciones aún mayor, si se quiere que los resultados estadísticos que se deriven de las observaciones se puedan considerar representativos con un alto grado de confiabilidad.

Se señala, no obstante, que la compilación de un número relativamente limitado de resultados en periodos mensuales, por ejemplo, puede dar resultados estadísticamente representativos cuando se procede a un análisis acumulativo del conjunto de los resultados correspondientes a un periodo más largo (seis meses, por ejemplo), siempre que los resultados se basen en estadísticas mensuales suficientemente estables.

Estos problemas de la confiabilidad deberán estudiarse más a fondo en el periodo 1968-1972, principalmente en forma de estudios teóricos estadísticos. Por otra parte, es posible que las conclusiones que se saquen en lo que respecta al número de muestras necesarias para obtener resultados estadísticamente representativos, indiquen, en 1972, que el número de observaciones que hay que realizar es demasiado alto para continuar aplicando un procedimiento manual, y, por consiguiente, se revele necesario recurrir a dispositivos de medida automática de la calidad de servicio.

CUESTIÓN 11/XIII - Pruebas de calidad de servicio
(pruebas de abonado a abonado)

Considerando:

1. El progresivo desarrollo del tráfico telefónico internacional enteramente automático y el creciente número de circuitos entre centros internacionales importantes;

2. La ventaja de reducir el número de las intervenciones de mantenencia preventiva;

3. La necesidad de obtener datos más precisos sobre los defectos de carácter técnico con mayor rapidez que la que probablemente podrá lograrse a base de observaciones manuales, dada la importancia del muestreo que se considera realizable en la práctica en el caso del servicio internacional;

4. La alta calidad de servicio exigida en todas las comunicaciones internacionales, comprendidas aquéllas en que intervienen prolongaciones nacionales de gran longitud;

5. Las dificultades que plantea la realización de llamadas de pruebas automáticas (tonos diferentes, dificultades derivadas del empleo de sistemas distintos de conmutación, etc.).

¿En qué medida pueden efectuarse llamadas de prueba, del tipo de abonado a abonado:

1. manualmente, o

2. automáticamente,

a efectos de localización de las averías?

¿Qué disposiciones hay que tomar para la instalación de aparatos de respuesta (aparatos automáticos) en las redes distantes?

¿Qué clase de averías debe identificar el equipo?

Observación 1.- Véase la Cuestión 8/XIII.

Observación 2.- En el estudio relativo a las llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado, conviene tener en cuenta:

a) los acuerdos en materia de contabilidad,

b) las corrientes nacionales del tráfico internacional,

c) el número de llamadas necesarias para obtener resultados válidos desde el punto de vista estadístico.

CUESTIÓN 12/XIII - Establecimiento de un programa de encuestas entre abonados para determinar como evalúan la calidad de servicio

Considerando:

1. Que esta cuestión ya ha sido objeto de estudio durante el periodo 1964-1968 bajo el número 14/XIII-f), y

2. La especial importancia que tiene conocer la opinión de los abonados cuando se desea información sobre la calidad de servicio ofrecida;

¿Qué resultados se podrían obtener por medio de un programa de encuestas entre los usuarios para conocer su opinión acerca de la calidad de servicio?

Y, en la medida en que pueda establecerse un programa de encuestas entre los abonados, ¿cómo deben organizarse esas encuestas?

Anexo

(a la Cuestión 12/XIII)

Respuesta dada por el Grupo de trabajo XIII/4 en Bruselas, en mayo de 1968, al punto f) de la Cuestión 14/XIII, estudiada en 1965-1968

1. En su reunión de Tokio, la Comisión de estudio XIII pidió contribuciones sobre encuestas efectuadas entre los abonados con el fin de determinar cómo evalúan éstos la calidad de servicio. En las contribuciones que en respuesta a esta petición enviaron el Reino Unido (COM XIII - N.° 100) y la República Federal de Alemania (COM XIII - N.° 103), figuran opiniones según las cuales: "es más práctico realizar observaciones de la calidad del servicio que interrogar a los abonados" (R.F. de Alemania); o "no es posible apoyar el establecimiento de un programa regular de encuestas entre los usuarios, y de considerarse justificada una encuesta (por ejemplo, la realizada por la Comisión XVI sobre los largos retardos que introducen los supresores de eco), habrá que estudiar sus eventuales ventajas" (Reino Unido).

2. Se pueden considerar programas de encuestas entre los abonados con las tres finalidades siguientes:

2.1 Para determinar los inconvenientes observados por los abonados y preparar instrucciones al respecto;

2.2 Mantenencia;

2.3 Recopilación de información sobre la calidad del servicio.

3. Se considera muy oportuno utilizar cuestionarios en las encuestas entre los abonados para determinar los inconvenientes que éstos observan y preparar a la intención de los mismos las instrucciones pertinentes.

Esta cuestión de las instrucciones para los abonados que piden comunicaciones nacionales e internacionales la estudió en 1965-1968 el Grupo de trabajo "Factores humanos", de la Comisión XIII (G.T.XIII/1, presidido por el Sr. Karlin), adscrito ahora por la IV Asamblea Plenaria a la Comisión II.

4. Se señala que este tipo de encuesta no sería de gran utilidad para la mantenencia diaria, pues los datos llegan relativamente tarde, pero podría servir para evaluar la calidad de servicio en general.

5. En lo que respecta a la calidad de servicio, tales encuestas permitirían precisar varios aspectos que es necesario mejorar. A este respecto el Grupo de trabajo ha estudiado un cuestionario preparado por el Grupo de trabajo XIII/1 (Ginebra, 6-10 de mayo de 1968), y se cree que los puntos siguientes podrían proporcionar detalles de este género:

"(al final de la encuesta, clasifíquense las respuestas en las siguientes categorías):

10.1 Volumen reducido.

10.2 Ruido o zumbido.

10.3 Distorsión.

10.4 Variación de nivel, interrupciones.

10.5 Diafonía.

10.6 Ecos.

10.7 Corte completo.

10.8 Varios (precísense)."

CUESTIÓN 13/XIII - **Principios rectores para la organización general del centro de pruebas y del servicio de aviso de averías del C.I.M.C.**

Considerando:

Que la Recomendación Q.71 prevé para la organización de la mantenencia para el servicio automático un centro internacional de mantenencia de la transmisión y un centro internacional de mantenencia de la conmutación;

Que los principios rectores para la organización de la mantenencia del centro internacional de mantenencia de la transmisión se indican en las Recomendaciones M.7, M.11, M.12 y M.13;

Que deben establecerse Recomendaciones análogas para definir la organización de la mantenencia del centro internacional de mantenencia de la conmutación;

Que la Recomendación Q.78 se limita a describir la organización general de la mantenencia en el C.I.M.C.,

¿Cómo deben organizarse las pruebas y la comunicación de las averías desde el punto de vista de la conmutación?

¿Cuáles son las responsabilidades del C.I.M.C. en materia de localización y de reparación de averías desde el punto de vista de la conmutación?

Observación.- Los Anexos 1, 2 y 3 reflejan las conclusiones a las que llegó en esta materia el Grupo de trabajo sobre mantenencia y supervisión de la calidad de servicio (Grupo de trabajo XIII/4), en mayo de 1968.

Anexo 1

(a la Cuestión 13/XIII)

Centro de pruebas

(Conclusiones del Grupo de trabajo XIII/4 en mayo de 1968, presentadas bajo la forma de proyecto de Recomendación Q.78 bis)

1. Puntos de acceso para las pruebas

i) En la Recomendación Q.70, se define un circuito internacional utilizado en el servicio telefónico. Este circuito debe comprender "puntos de acceso" para el ajuste y las operaciones de mantenencia que hayan de efectuarse ulteriormente.

ii) En los puntos 1 a), 1 b) y 1 c) de la Parte B de la Recomendación Q.75 (M.64 del Libro Blanco), se describen los puntos de acceso que han de preverse en los circuitos telefónicos. Estos puntos se designan por las expresiones "puntos de acceso para las mediciones de línea" y "puntos de acceso para las mediciones de circuito". En la Recomendación se especifica que estos puntos de acceso han de preverse y utilizarse para mediciones y pruebas diversas.

iii) El centro de pruebas debe disponer de "puntos de acceso al circuito" para todos los circuitos del servicio telefónico.

2. Equipo de prueba y de medida

2.1 El centro de pruebas ha de disponer de los siguientes tipos fundamentales de aparatos de medida:

i) Equipo para pruebas y mediciones de señalización;

ii) Equipo para pruebas y mediciones de conmutación;

iii) Generadores de señales (osciladores de frecuencia fija o variable y dispositivos de transmisión calibrados);

iv) Aparatos de medida del nivel.

Es posible que se precisen también los aparatos siguientes, según las condiciones del centro:

i) Aparatos de medida y de prueba automática de la transmisión;

ii) Dispositivos de calibrado;

iii) Sofómetros.

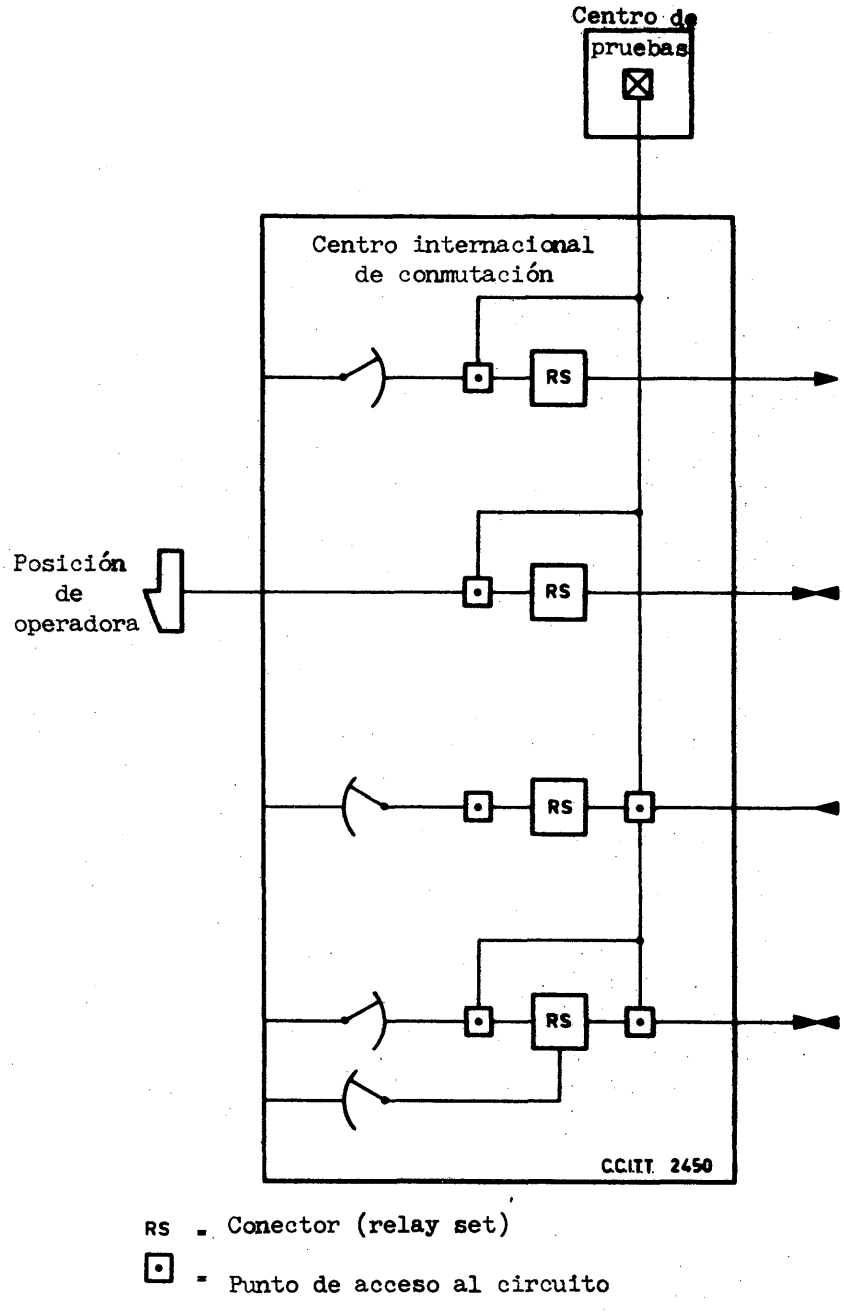


Figura 1.- Esquema de principio de los accesos en el centro de pruebas

2.2 La puesta en práctica de los planes mundiales de transmisión y de conmutación exige que la mantenencia de los equipos internacionales y de los sistemas de señalización se lleve a cabo con particular precisión.

Para lograr este objetivo, será necesario que los aparatos de medida y de prueba utilizados para la mantenencia se ajusten, en todo lo posible, a las especificaciones del C.C.I.T.T. De no existir una especificación del C.C.I.T.T. para un aparato determinado, habrá que asegurarse de que el mismo tiene la máxima precisión y estabilidad compatibles con su precio y con la índole de las mediciones que haya que realizar.

3. Responsabilidades

3.1 El centro de pruebas debe ser responsable de la mantenencia de los circuitos telefónicos que pasen por él.

3.2 Al centro de pruebas de conmutación y de señalización se le asignarán en su esfera de actividad las mismas responsabilidades que a la estación repetidora asociada. Estas responsabilidades de la estación directora se describen de la siguiente manera en la Recomendación M.8 del tomo IV del Libro Blanco:

Responsabilidad de las estaciones directoras

1. La estación directora de un circuito es responsable de los dos sentidos de transmisión. Las estaciones directoras de grupo primario, secundario, etc., son responsables solamente del sentido de transmisión de llegada.

2. Cada estación directora es responsable del establecimiento y mantenencia del circuito, del enlace o de la línea considerados. Está encargada, especialmente:

a) De dirigir las mediciones de establecimiento de acuerdo con las normas recomendadas y de llevar los documentos relativos a las mediciones de referencia (mediciones iniciales);

b) De velar porque las mediciones de mantenencia se hagan en las fechas fijadas, según las modalidades prescritas y de modo que se reduzcan al mínimo posible las interrupciones del servicio;

c) De provocar la intervención de las estaciones interesadas, en caso de avería y de dirigir las diversas pruebas o investigaciones necesarias para la localización de la avería. Conviene definir un procedimiento para la notificación de las averías entre las estaciones directoras, el C.I.M.T. y el

servicio de explotación o el usuario particular. Es necesario que puedan notificarse las averías observadas a cualquier hora del día o de la noche;

d) De registrar en los documentos previstos para ello todos los incidentes que ocurran: hora de la avería, localización precisa (si se conoce), órdenes dadas (si ha lugar) y hora en que se ha restablecido el servicio;

e) De comunicar al C.I.M.T. toda situación que pueda influir en el funcionamiento de los circuitos que dirige;

f) De pedir la autorización del C.I.M.T. director antes de tomar una medida que tenga por efecto poner fuera de servicio uno o varios circuitos;

g) De mantenerse al corriente de las posibilidades de emplear vías desviadas para todo circuito, grupo primario, etc., defectuoso.

3.3 El centro de pruebas llevará el nombre de centro de pruebas director.

4. Diagrama de funcionamiento

La figura 1 muestra un ejemplo de esquema simplificado de los encaminamientos y del acceso para las pruebas de las diversas categorías de circuitos telefónicos.

Anexo 2

(a la Cuestión 13/XIII)

Servicio de avisos de averías

(Conclusiones del Grupo de trabajo XIII/4 en mayo de 1968, presentadas bajo la forma de proyecto de Recomendación Q.78 ter)

1. Comunicación de las averías

1.1 Generalidades

Para la mantenencia de los circuitos telefónicos internacionales, es preciso un servicio al que puedan comunicarse las averías que se produzcan en los circuitos que llegan a un centro internacional. En el caso especial de los circuitos de explotación automática, habrán de aplicarse también los principios enunciados en la Recomendación Q.73.

1.2 Dirección de las operaciones de reparación de las averías

El primer aviso de avería de un circuito puede recibirse en cualquiera de los dos extremos de éste. Incumbe siempre al extremo que recibe el aviso comunicar al extremo opuesto cualquier avería que se le señale.

El centro de pruebas director es responsable de la dirección de las operaciones y de la reparación de la avería (véase la Recomendación Q.78bis, punto 3, segundo apartado).

2. Origen de los avisos de averías

Los avisos de averías emanan, generalmente:

i) del personal del centro de conmutación, como consecuencia de:

- alarmas locales;

- comprobaciones resultantes de la mantenencia periódica y de pruebas de funcionamiento;

ii) del personal de mantenencia del centro internacional de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.);

iii) del personal de explotación de los centros de explotación internacionales encargados de los circuitos telefónicos del servicio público;

iv) del personal del centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.) encargado de analizar la calidad de servicio;

v) de los centros internacionales de mantenencia de la conmutación correspondientes, de otros países;

vi) de los servicios responsables de la red automática nacional del país.

3. Responsabilidad del servicio de avisos de averías

3.1 Las responsabilidades generales que incumben a un servicio de avisos de averías asociado a un C.I.M.C. dependen de las decisiones tomadas por cada administración con respecto a la división de las responsabilidades entre C.I.M.C. y C.C.S.I. (véase la Recomendación Q.73). En general, las responsabilidades del C.C.S.I. tenderán a concentrarse en los aspectos a largo plazo y en el análisis de los datos destinados a facilitar la localización de las averías ocultas, mientras que los C.I.M.C. centrarán preferencia sus esfuerzos cotidianos en las averías fácilmente localizables.

3.2 Hay que asegurarse de que el servicio de avisos de averías se cuida debidamente de:

i) recibir y registrar los avisos de averías procedentes de las fuentes especificadas en el punto 2;

ii) provocar la retirada del servicio de los circuitos averiados;

iii) confiar al personal técnico calificado la localización y la reparación de la avería;

iv) prestar la asistencia necesaria al personal de mantenencia y de explotación, así como al servicio correspondiente del otro extremo, proporcionándoles las informaciones que necesiten;

v) comunicar al organismo que ha señalado la avería que ésta ha sido reparada y provocar la nueva puesta en servicio del circuito;

vi) tomar las medidas necesarias para que la avería sea reparada lo antes posible;

vii) mantener al día la documentación relativa a las averías y a los circuitos;

viii) analizar las averías, según las necesidades;

ix) estudiar las averías que se repitan;

x) avisar al centro de coordinación del servicio internacional, dándole indicaciones detalladas sobre las averías que se produzcan en los circuitos automáticos.

4. Circuitos de servicio

Se establecerán circuitos de servicio entre los diferentes centros siempre que sea necesario, de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación M.10, tomo IV del Libro Blanco (Recomendación M.12 del Libro Azul).

Las medidas que hayan de tomarse para la entrada de los circuitos de servicio en un C.I.M.C. las determinarán los servicios técnicos de las administraciones en función de sus necesidades.

Es necesario que los servicios de avisos de averías tengan acceso a los circuitos de servicio disponibles. Además, han de preverse circuitos de servicio entre el servicio de avisos de averías y centros tales como el centro internacional de mantenencia de la transmisión, el centro de coordinación del servicio internacional, etc.

5. Diagrama funcional del servicio de avisos de averías

La figura 2 muestra un ejemplo del encaminamiento de los avisos de averías provenientes de un servicio de avisos de averías o destinados a él.

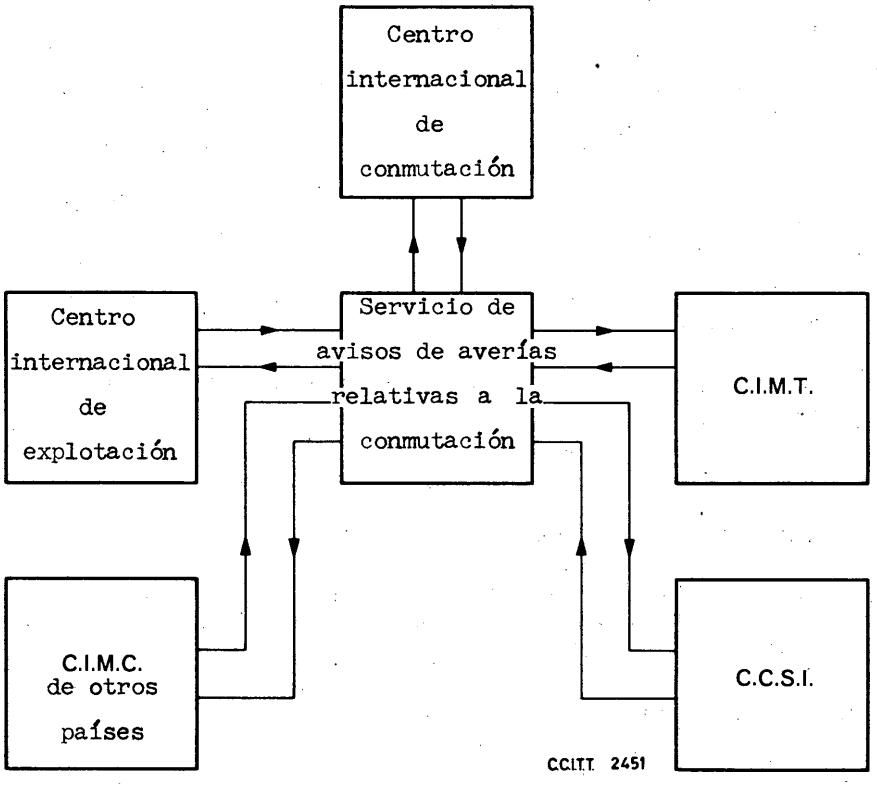


Figura 2.- Encaminamiento de los avisos de averías

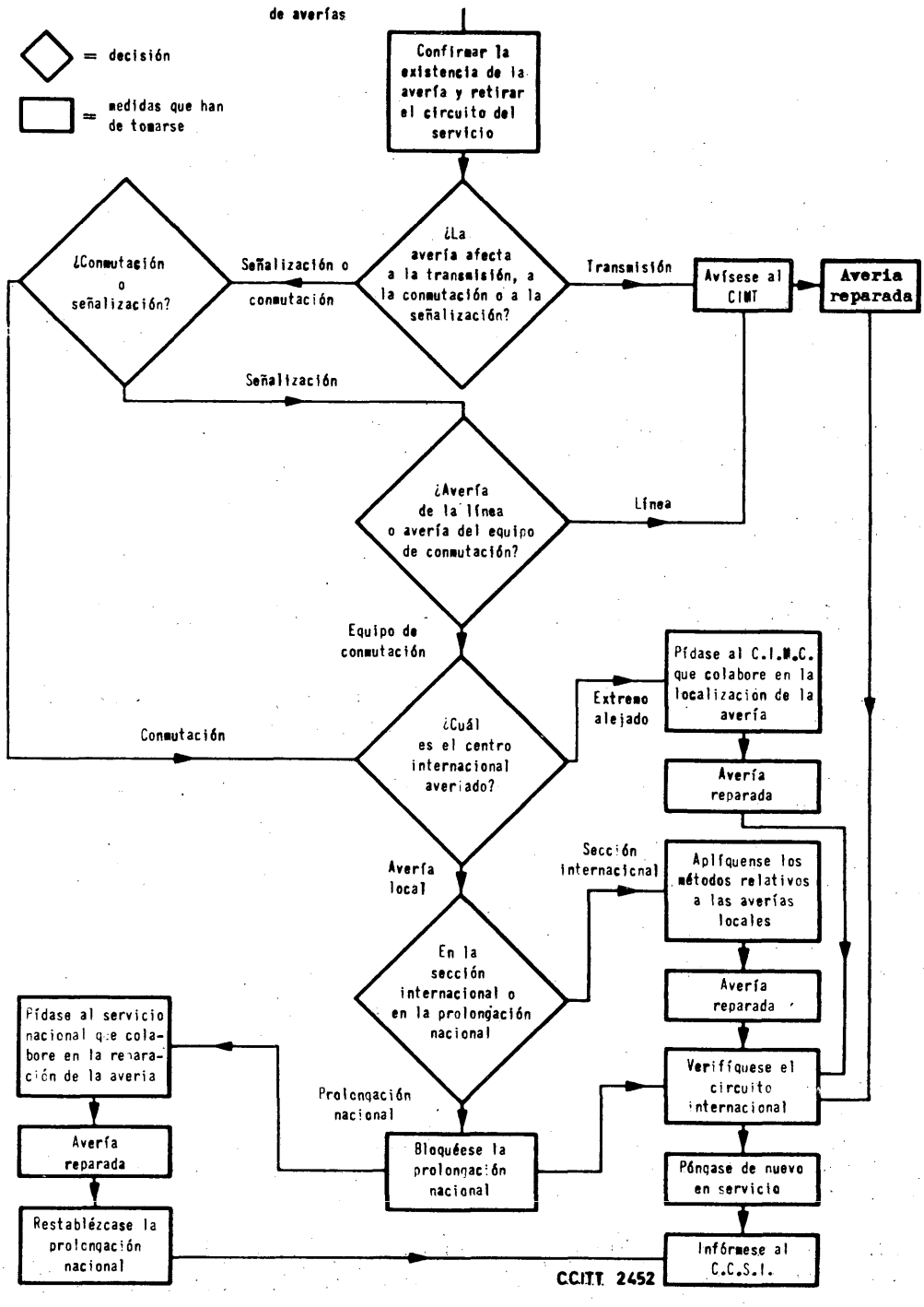


Figura 3.- Medidas que cabe tomar para reparar una avería

Anexo 3

(a la Cuestión 13/XIII)

Responsabilidades en materia de localización y reparación de averías

(Conclusiones del Grupo de trabajo XIII/4 en mayo de 1968, presentadas bajo la forma de proyecto de Recomendación Q.79)

1. Las averías que se produzcan se señalarán al servicio de avisos de averías ("fault report point") de un Centro internacional de mantenencia de la conmutación (C.I.M.C.), en la forma prescrita en la Recomendación Q.78 ter.

2. La figura 3 muestra las disposiciones que pueden tomarse para localizar y reparar las averías. Esta figura es sólo un ejemplo y no se pretende con ella mostrar todas las maneras posibles de hacer frente a una avería; no obstante, este ejemplo facilitará sin duda la localización y reparación de averías de diferentes tipos.

CUESTIÓN 14/XIII - Pruebas completas de funcionamiento de la señalización en el sistema N.° 4

¿En qué deben consistir las pruebas completas que han de preverse en el marco de las pruebas manuales relativas al sistema N.° 4?

Observación 1.- Estas pruebas son objeto del punto 5.7.4 de la Recomendación Q.139.

Observación 2.- En el punto 4.3.4, de la Recomendación Q.163 se describen esas pruebas para el sistema N.° 5.

CUESTIÓN 15/XIII - Ventajas que puede tener el fundar las previsiones de los medios para el despacho del tráfico en un concepto distinto del de "hora cargada"

Considerando:

1. Que se ha observado que en el tráfico telefónico internacional las condiciones prácticas se alejan mucho de la hipótesis general del equilibrio estadístico;

2. Que es difícil determinar la "hora cargada" en una relación dada, sobre todo cuando hay gran diferencia horaria entre los dos países extremos;

3. Que el tráfico no alcanza su máximo exactamente a la misma hora todos los días;

4. Que durante el día hay horas en que el tráfico puede ser casi tan elevado como en la "hora cargada";

5. Que es preciso sacar el mayor número posible de datos estadísticos de las mediciones de tráficos efectuadas durante cierto número de horas, comprendida la "hora cargada";

¿Qué ventaja habría en fundar las previsiones de los medios para el despacho del tráfico en un concepto distinto del de la "hora cargada"?

Referencias

1. Contribuciones y documentos temporales del periodo de estudios 1964-1968:

a) Contribución COM XIII - N.° 27 (Helsinki Telephone Company);

b) Contribución COM XIII - N.° 42 (Australia);

c) Contribución COM XIII - N.° 44 (Informe de la reunión de Nueva York, abril-mayo de 1966, página 5, punto 3.3);

d) (Documento temporal N.° 2 de la reunión de Tokio): (Helsinki Telephone Company), salvo la cuestión de la página 6;

2. Documentos presentados al 5.° Congreso Internacional de Teletráfico (Nueva York, 1967):

a) ELLDIN, A.: Dimensioning for the dynamic properties of telephone traffic.

b) KARLSSON, S.A.: The dimensioning of telephone traffic routes from measured integrated peak traffic.

CUESTIÓN 16/XIII - Empleo de aparatos de medida automática del tráfico para las previsiones de tráfico

Considerando:

Que se prevé para el futuro una automatización cada vez mayor del equipo de medida del tráfico, y que probablemente este equipo se utilizará a diario;

¿Cómo pueden utilizarse mejor estas mediciones para deducir previsiones sobre las tendencias generales de aumento del tráfico?

Observación.- Véanse las páginas 399 a 403 del tomo VI del Libro Azul (ediciones francesa o inglesa).

CUESTIÓN 17/XIII - Calidad de despacho del tráfico de las comunicaciones internacionales (calidad de abonado a abonado)

Considerando:

La íntima relación desde el punto de vista económico de las disposiciones que han de tomarse acerca de las partes nacionales e internacionales de una comunicación internacional;

Que para la parte internacional de tales comunicaciones se recomienda una calidad de despacho del tráfico comprendida entre el 1 y el 2 %;

Que el adecuado rendimiento de los circuitos internacionales constituye un factor importante en la determinación de la calidad de despacho del tráfico en las partes nacionales de una comunicación internacional;

Que la falta de coincidencia entre las horas cargadas de los distintos grupos de circuitos puede tener una gran influencia en la calidad de despacho del tráfico de conjunto de la comunicación;

Que podría ser conveniente adoptar valores diferentes para las partes nacionales de llegada y de salida de una comunicación;

¿Qué valores de calidad de despacho del tráfico debieran recomendarse para las secciones nacionales de una comunicación internacional?

¿Qué gama de valores pueden deducirse para la calidad de despacho del tráfico en el conjunto de la conexión internacional (calidad de abonado a abonado)?

CUESTIÓN 18/XIII - Utilización de calculadoras electrónicas para la planificación de las redes y la previsión de los medios para el despacho del tráfico

Considerando:

1. Que las administraciones tienen fácil acceso a calculadoras electrónicas locales o la que posee la U.I.T.;

2. Que se han elaborado métodos de medida del tráfico que suministran datos estadísticos en una forma que se presta a su tramitación por una calculadora electrónica;

3. Que hay datos sobre la previsión de los medios para el despacho del tráfico que pueden tramitarse en una calculadora electrónica;

4. Que interesa que los resultados así suministrados por calculadoras electrónicas se presenten en forma comparable, con miras a acuerdos bilaterales futuros y a la documentación de las Comisiones del Plan;

a) ¿Qué métodos conviene recomendar para el empleo de calculadoras electrónicas en la planificación de las redes y en la previsión de los medios para el despacho del tráfico?

b) ¿Qué recomendaciones conviene formular en lo que concierne a la recopilación y el análisis de los datos?

Observación.- El objetivo primordial debe ser preparar, si es posible, organigramas de calculadora que puedan ser utilizados por la Secretaría, y por los países Miembros de la Unión, para calcular valores estimados de tráfico y de circuitos, con destino a las Comisiones del Plan.

Anexo

(a la Cuestión 18/XIII)

Diversas administraciones, empresas privadas y fabricantes tienen ya gran experiencia en el uso de calculadoras electrónicas para la planificación de las redes y otras cuestiones conexas; incluso si es muy de desear que, en un principio, los esfuerzos se desarrollen en un orden disperso, se estima que ha llegado el momento en que, por lo menos, puede ser interesante un intercambio de puntos de vista acerca de la utilización de las calculadoras electrónicas. Se cree, además, que hay que examinar sin más demora la mejor forma en que ulteriormente podrán utilizarse las calculadoras electrónicas para la planificación y la gestión de la red internacional, incluso si las técnicas propiamente dichas han de definirse todavía en su detalle y someterse a prueba.

La solución manual de un problema complejo exige fatalmente métodos sencillos y aproximados, pero incluso esto implica muchos conocimientos y horas de trabajo. Los métodos manuales pueden conducir a resultados suficientemente precisos (habida cuenta de la dificultad de formular hipótesis que describan con precisión la naturaleza del tráfico telefónico y de evaluar los factores relativos a los gastos, etc.), pero parece razonable

esperar que los métodos más complejos que recurren a la tramitación automática de los datos sean más fructíferos. Es así sobre todo en el caso de una red en expansión rápida que exija inversiones de gran importancia.

En el pasado, se han hecho grandes esfuerzos para elaborar métodos manuales fundados en la investigación operacional (y, sobre todo, en la teoría de las colas de espera), que tengan en cuenta la tendencia del tráfico telefónico, pero más recientemente ha empezado a manifestarse interés por los métodos de "análisis de los inventarios", para tener en cuenta factores prácticos quizás más importantes, como los pedidos de material por lotes de equipo, los tiempos muertos entre el pedido y el suministro, el costo de los pedidos renovados, etc. Las calculadoras electrónicas constituyen, sin duda alguna, el medio más cómodo de combinar estas dos técnicas. La enorme capacidad de memoria de las cintas magnéticas podría permitir, asimismo, incorporar la previsión en un programa global de calculadora.

Se ha observado en muchas aplicaciones que es más eficaz imaginar nuevas técnicas de tramitación por calculadora electrónica que limitarse a emplear métodos manuales más antiguos (suponiendo que se consideren satisfactorios), y por ello se recomienda que la Comisión XIII comience a dedicar atención a este punto.

Diversos artículos tratan de los métodos aplicables para la determinación de los medios de despacho del tráfico, entre ellos:

WILKINSON, R.I.: Theories for toll traffic engineering in the U.S.A., B.S.T.J. 35 (1956).

RAPP, Y.: Planning of a junction network in a multi-exchange area. I - General principles, Ericsson Tech. 20 (1964).

P.O. Trunking Reports N.os 60, 61 y 62 (Administración británica).

FUKUI, Keuro: Processing by computers for network planning and design; N.T.T. Technical Publication D - N.° 8 y J.T.R. 1967, volumen 9, N.° 4.

Véanse en particular las indicaciones del Anexo 3 del Capítulo VI del Manual Redes telefónicas locales, publicado por el C.C.I.T.T. como consecuencia de los trabajos del GAS 2 en 1964-1968, y la bibliografía de ese mismo Capítulo (véanse las páginas 13 a 16 de la bibliografía general, al final de esta obra).

CUESTIÓN 19/XIII - Inclusión en los sistemas N.os 5 bis y 6 de la nueva facilidad de explotación "Abonado transferido"

Observación.- Las facilidades de explotación para la transmisión hacia atrás de las señales de los sistemas N.os 5 bis y N.° 6 no cubren suficientemente el caso de un abonado solicitado transferido. Cuando se ha modificado

el número de un abonado, sería muy conveniente invitar al solicitante a que se ponga en comunicación con el servicio de información apropiado a fin de evitar que siga tratando de comunicar con el abonado solicitado utilizando el antiguo número.

CUESTIÓN 20/XIII - Condiciones de explotación que exigiría el interfuncionamiento de los sistemas de telecomunicación por satélite y de los sistemas de señalización N.os 5, 5 bis y 6

Considerando

1. Que en la explotación actual de los sistemas de telecomunicación por satélite, cierto número de circuitos que forman parte de diversas relaciones, son encaminados en el sistema de satélite, desde un CT de origen por una portadora con destinos múltiples, para ser ulteriormente prolongados de CT a CT;

2. Que las comunicaciones por satélite se prestan al establecimiento de circuitos con asignación en función de la demanda y que se sabe que en la actualidad se están llevando a cabo pruebas de explotación técnica de un sistema de asignación en función de la demanda por un sistema por satélite;

3. Que la asignación de circuitos por satélite en función de la demanda permitiría establecer circuitos directos entre CT cuyo volumen de tráfico no justifique la existencia de circuitos directos permanentes, y que esta solución no sólo mejoraría el servicio sino que podría tener ventajas económicas que fomentaran la generalización en breve plazo del empleo de circuitos por satélite con asignación en función de la demanda;

4. Que conviene poder establecer económicacmente circuitos para uso en servicio automático, sobre todo en relaciones de poco tráfico;

a) ¿Qué condiciones de explotación adicionales debe reunir el sistema de señalización N.° 6 para que sea posible:

- su interfuncionamiento con sistemas de satélite explotados según el modo de asignación en función de la demanda, o

- el interfuncionamiento según un modo distinto del que se utiliza en la actualidad, con sistemas de satélite que empleen una portadora radioeléctrica con destinos múltiples?

b) ¿Qué condiciones de explotación adicionales deben reunir los sistemas de señalización N.os 5 y 5 bis para el interfuncionamiento con sistemas de satélite explotados según el modo de asignación en función de la demanda?

Observación.- Esta cuestión debe estudiarse en relación con la Comisión de estudio XI (Cuestión 3/XI).

Anexo

(a la Cuestión 20/XIII)

Modos de explotación de los circuitos por satélite

(Información extraída del Anexo al Documento COM XIII - N.° 94, 1964-1968)

A continuación se resumen las principales características de las técnicas denominadas de "encaminamiento de circuitos con destino múltiple" y de "asignación de circuitos en función de la demanda".

1. El "encaminamiento con destino múltiple" es un modo de explotación del satélite que permite economizar empleo de equipo radioeléctrico y de anchura de banda del satélite. Se utiliza la misma portadora radioeléctrica para cierto número de canales telefónicos destinados a distintos CT. Todos los canales telefónicos "ida" de los circuitos por satélite de un país deben transmitirse en el menor número posible de portadoras y, de preferencia, en una sola. Esta portadora la reciben las estaciones terrenas que dan servicio a los CT que han de recibir los canales de los cuales es soporte.

Los canales deseados para un determinado CT se seleccionan normalmente en la estación terrena que da servicio a ese CT, canales que entonces se encaminan hacia el CT. Igualmente se procede con los canales "retorno" para establecer un circuito bidireccional completo.

2. La "asignación de circuitos por satélite en función de la demanda" es un modo de explotación por el que se establece un circuito entre dos CT sólo cuando es necesario establecer entre ellos un enlace telefónico solicitado. Para establecer este enlace, el sistema de señalización que se utiliza forma parte integrante del sistema de asignación en función de la demanda.

El CT de origen debe indicar los puntos terminales del circuito que se ha de establecer.

3. Es posible que en el sistema de satélites y en los sistemas de señalización haya que introducir modificaciones para aplicar los sistemas de señalización N.ºs 5, 5 bis y 6 al modo de explotación con asignación en función de la demanda, y el sistema de señalización N.° 6, en sus distintas formas de interfuncionamiento con los sistemas de satélites, al modo de encaminamiento con destinos múltiples.

4. Las figuras adjuntas representan lo siguiente:

Figura 1 - Explotación entre dos puntos fijos del sistema N.° 6 en el sistema de satélites.

Figura 2 - Explotación del sistema de satélites entre un punto y puntos múltiples.

Figura 3 - Asignación en función de la demanda de circuitos por satélite, con canal de señalización entre puntos múltiples.

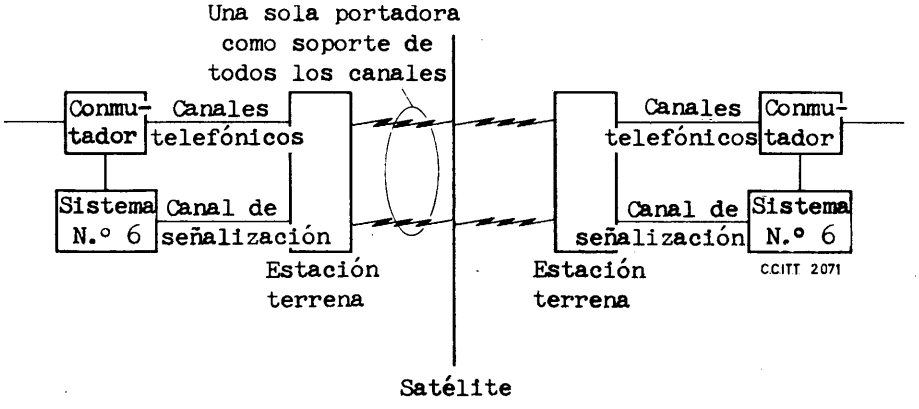


Figura 1.- Circuitos con preasignación. Uno o varios canales de señalización común por relación explotada entre dos puntos fijos

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

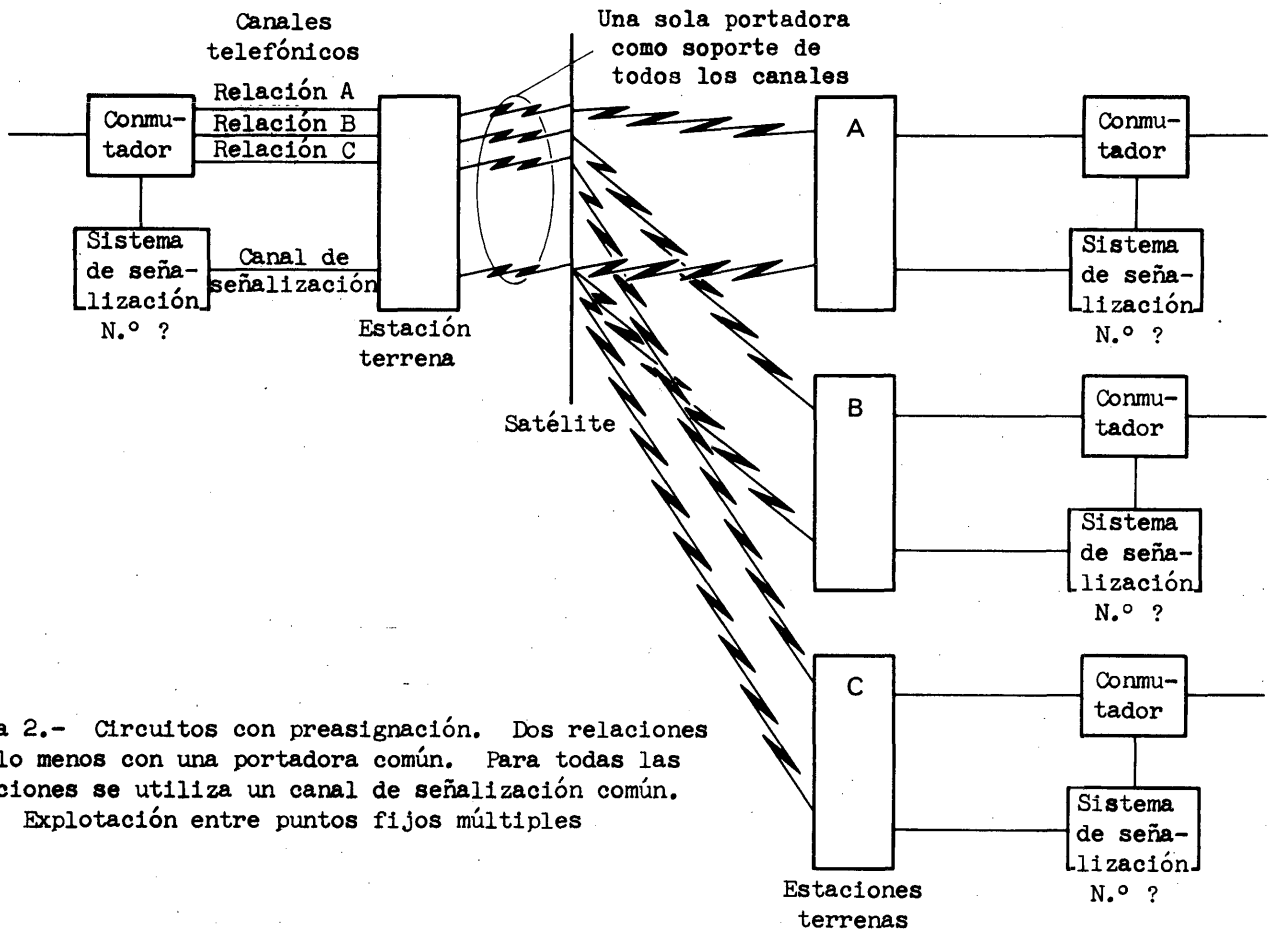


Figura 2.- Circuitos con preasignación. Dos relaciones por lo menos con una portadora común. Para todas las relaciones se utiliza un canal de señalización común. Explotación entre puntos fijos múltiples

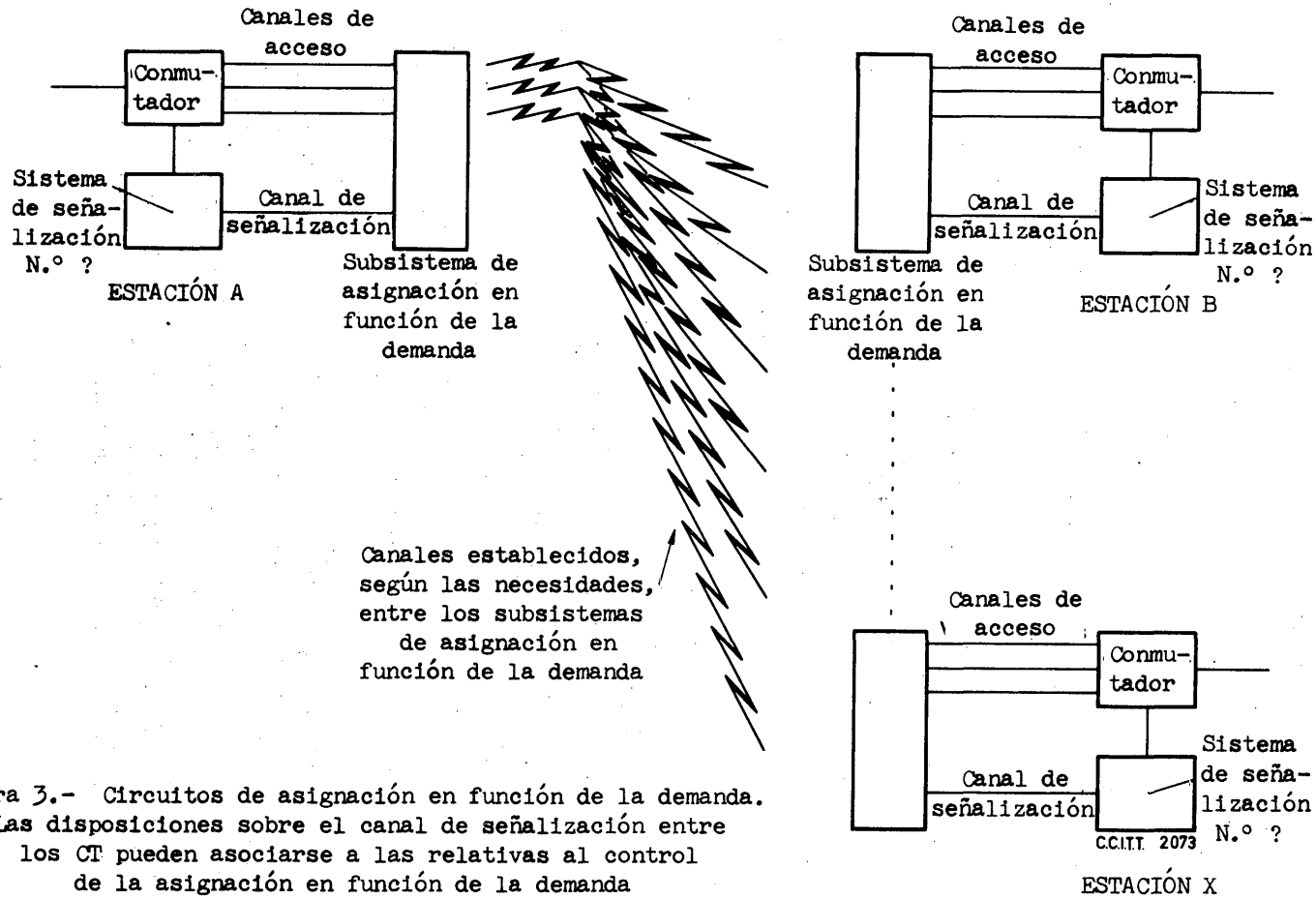


Figura 3.- Circuitos de asignación en función de la demanda. Las disposiciones sobre el canal de señalización entre los CT pueden asociarse a las relativas al control de la asignación en función de la demanda

BIBLIOGRAFÍA

1. PUENTE, J.G.: "A PCM-FDMA demand assigned satellite multiple access experiment", publicado por el American Institute of Aeronautics and Astronautics, Nueva York, N.Y. Documento A.I.A.A. N.° 68-451

2. COMSAT Documento C.C.I.T.T. "Satellite operation and signalling system N.° 6" COM XIII - N.° 94.

3. LUTZ, S.G.: "A traffic study of multiple access satellite communications based on Atlantic system model", Telecomunicaciones, julio de 1968.

4. MORITA, M., FUKAMI, T., YAMOTO, S. y otros: "Star system" NEC Research and Development Journal, N.° 8, octubre de 1966.

5. SEKIMOTO, T. y PUENTE, J.: "A time division multiple access experiment"; Professional Group Communications Technology, IEEE, octubre de 1968.

CUESTIÓN 21/XIII - Pruebas en servicio real del sistema de señalización N.° 6

1. De conformidad con la decisión adoptada por la IV Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. sobre una proposición de la Comisión de estudio XI, el sistema de señalización N.° 6 debe someterse a pruebas en servicio real durante el periodo de estudios 1969-1972. Dirigirá estas pruebas un grupo de trabajo encargado de la organización de las mismas. El mandato de este Grupo, que tendrá toda la autonomía necesaria, consiste en supervisar y dirigir las pruebas en servicio real, revisar en su caso las especificaciones del sistema N.° 6 e informar a la Comisión de estudio XI. Este mandato está estrictamente limitado a la utilización del sistema N.° 6 para las facilidades de explotación que la Comisión de estudio XIII ha definido durante el periodo de estudios 1964-1968 y que figuran en las especificaciones aprobadas por la IV Asamblea Plenaria.

2. De conformidad con las proposiciones de la Comisión de estudio XIII, la Asamblea Plenaria ha decidido que el Grupo de pruebas del sistema N.° 6 puede comprender miembros de la Comisión de estudio XIII, en representación del punto de vista de los organismos de explotación.

3. Las conclusiones del Grupo de pruebas se someterán a la Comisión de estudio XIII en lo que afecten a cuestiones relativas a las condiciones de explotación del sistema de señalización.

PARTE DOCUMENTAL

SUPLEMENTOS

SUPLEMENTOS RELATIVOS A LOS TRABAJOS

DE LA COMISIÓN XI

SUPLEMENTO N.° 1. - Informe sobre la energía transmitida por las señales eléctricas y los tonos.

SUPLEMENTO N.° 2. - Características de los equipos TASI que afectan a la señalización.

SUPLEMENTO N.° 3. - Datos recogidos acerca de los sistemas nacionales de señalización en frecuencias vocales.

SUPLEMENTO N.° 4. - Diferentes tonos empleados en las redes nacionales.

SUPLEMENTO N.° 5. - Plan de tonos audibles utilizados en América del Norte.

SUPLEMENTO N.° 6. - Trato dado a las llamadas consideradas "de terminación anormal".

SUPLEMENTO N.° 1

INFORME SOBRE LA ENERGÍA TRANSMITIDA POR LAS SEÑALES ELÉCTRICAS Y LOS TONOS

Este informe, redactado en 1956, ha servido para establecer el sistema de señalización N.° 3 y el sistema de señalización N.° 4.

1. Exposición del problema

En 1956 el C.C.I.F. se ocupó:

a) de calcular la energía de las señales eléctricas para la señalización internacional y de los tonos nacionales que puede transmitirse por un circuito internacional en caso de explotación automática (de abonado a abonado) en la red internacional;

b) de estudiar, teniendo en cuenta el límite fijado en la Recomendación Q.15 para la energía global que puede transmitirse para la señalización por un circuito internacional, si cabía proponer una elevación de la potencia admisible para las señales eléctricas y/o una limitación de la potencia de los tonos nacionales en la transmisión;

c) de determinar en qué medida debía recomendarse a las administraciones que se inspiraran para la señalización en las redes nacionales, en los principios establecidos en respuesta al punto b) precedente.

2. Hipótesis relativas a la explotación

Basándose en la experiencia adquirida en explotación automática interurbana en las redes nacionales de diversas administraciones, se ha supuesto para el cálculo que en explotación internacional automática habría alrededor de 20 llamadas por circuito en el curso de la hora cargada, de las cuales:

12 llamadas satisfactorias,

1 caso en el que el abonado solicitado no responde,

7 casos de ocupación (del abonado solicitado o de los circuitos).

3. Cálculo de la energía de las señales eléctricas

Con estas hipótesis se halla,

- para el sistema N.° 3, una energía total para ambos sentidos de transmisión de 21 000 microvatios x segundo durante la hora cargada, y

- para el sistema N.° 4, un valor ligeramente inferior a la mitad del anterior.

4. Hipótesis relativas a los tonos nacionales

El valor máximo especificado para el nivel de un tono nacional, según las informaciones disponibles en 1956, es de -0,2 neperios (nivel absoluto de potencia en el punto de nivel relativo cero). Además, conviene tener en cuenta que siempre se inserta una atenuación suplementaria de 0,4 neperios en el enlace internacional durante el periodo en que pueden emitirse tonos. Por ello, se ha considerado como máximo un nivel de -0,6 neperios, o sea una potencia de 300 microvatios, referido al punto de nivel relativo cero.

En lo que respecta a la cadencia de los tonos se ha comprobado que, según los cuadros 3 y 4 de las páginas 25 y 26 del tomo V del Libro Verde del C.C.I.F.,

- en casi todos los casos, el tono de ocupado se caracteriza por una duración de transmisión como máximo igual a la duración de los intervalos de silencio,

- en todos los países mencionados (salvo España y en la red de París), el caso más desfavorable para la señal de llamada corresponde a una duración de transmisión igual a un tercio de la duración de los intervalos de silencio.

Por último, se ha supuesto a efectos de cálculo que la duración de los diversos tonos era:

- para una comunicación satisfactoria, tono de llamada durante 10 segundos,

- de no haber respuesta, tono de llamada durante 60 segundos,

- en caso de ocupado, tono de ocupado durante 10 segundos.

5. Cálculo de la energía transmitida para los tonos nacionales

La duración total de transmisión de tonos en el curso de la hora cargada se calcula en el cuadro siguiente:

	Duración de aplicación por llamada (segundos)	Número de llamadas	Duración total de aplicación (segundos)	Relación transmisión/ silencio	Duración total de transmisión (segundos)
Llamadas satisfactorias	10	12	120	1/3	30
Ausencia de respuesta	60	1	60	1/3	15
Ocupado	10	7	70	1/1	35

Total = 80 s

En el caso más desfavorable definido anteriormente se llega pues, en el curso de la hora cargada, a una energía total de:

300 μW x 80 s = 24 000 microvatios x segundos,

Este valor corresponde al sentido en que se transmiten los tonos (hacia atrás, desde el punto de vista de la explotación), es decir, al conjunto de los dos sentidos de transmisión.

En el caso particular de la red de París, las duraciones que corresponden a las dos primeras líneas del cuadro deben duplicarse, y el tiempo total de transmisión se eleva a 125 segundos; como en este caso el nivel del tono es muy inferior a -0,6 neperios, no se alcanza el valor máximo anteriormente calculado.

6. Cálculo de la energía transmitida en el servicio internacional para el conjunto de las señales eléctricas y de los tonos nacionales

El cálculo de la energía de las señales eléctricas de los sistemas normalizados (punto 3 precedente) muestra que, en el servicio internacional automático, el valor que hay que prever para el sistema N.° 3 es de unos 21 000 microvatios x segundos para el conjunto de los dos sentidos de transmisión.

En el caso del sistema N.° 4, la energía de las señales eléctricas es sensiblemente más débil.

Por lo tanto, si al más elevado de los dos valores calculados, o sea 21 000 microvatios x segundos para el sistema normalizado N.° 3, se añade la energía calculada para los tonos nacionales en las hipótesis más desfavorables, es decir 24 000 microvatios x segundos, se obtiene una energía total (para los dos sentidos de transmisión) de 45 000 microvatios x segundos, ampliamente inferior al valor de

$$2 \times 36\,000 = 72\,000 \text{ microvatios x segundos}$$

definido en la Recomendación Q.15.

No obstante, no se puede por ello elevar el nivel de los impulsos de señalización, porque tal nivel se basa en consideraciones de diafonía.

SUPLEMENTO N.° 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS TASI QUE AFECTAN A LA SEÑALIZACIÓN

En el curso de una conferencia telefónica normal, cada interlocutor suele hablar únicamente durante el 40% del tiempo (actividad vocal); no se utiliza, por tanto, el 60% del tiempo de ocupación del canal. El TASI (Interpolación de la palabra por distribución en el tiempo) es un equipo que, por compartición en el tiempo, asigna rápidamente los canales a las personas que hablan, a fin de aprovechar el tiempo en que el canal no está ocupado; permite así asegurar más conversaciones simultáneas de las que normalmente autorizarían los canales del cable utilizado.

La interpolación asegurada por el TASI permite asociar un canal de transmisión a un circuito cuando la palabra detectada en uno de los extremos del circuito debe transmitirse por un canal de transmisión al otro extremo del mismo circuito. La asociación canal/circuito se interrumpe y queda disponible la vía para otros circuitos cuando se detecta el cese de la emisión de palabras.

Cuando comienza la interpolación y un canal está disponible pero no está todavía asociado al circuito, transcurre un cierto lapso de tiempo (mutilación inicial) antes de que el detector de corrientes vocales del TASI detecte la palabra (o la señal) y de que se produzca la asociación canal/circuito en cada extremo. Si el sistema TASI está muy cargado, es posible que no haya un canal libre inmediatamente disponible. En tal caso, una mutilación suplementaria prolonga la mutilación inicial antes de que se produzca la asociación canal/circuito.

Para disminuir el número de veces en que se produce una mutilación, el detector de corrientes vocales TASI posee un tiempo de mantenimiento destinado a conservar la asociación canal/circuito y a cubrir los intervalos breves entre las palabras, lo que reduce la interpolación. Esta característica permite transmitir sin mutilación señales compuestas de una serie de impulsos breves separados por cortos intervalos de silencio.

Como el detector de corrientes vocales debe detectar las señales antes de transmitirse éstas por el sistema TASI, y puesto que la mutilación total (mutilación inicial y mutilación suplementaria) disminuye la duración de la señal recibida, el sistema TASI influye en la señalización.

Las características del TASI que afectan a la señalización pueden resumirse como sigue:

1. Sensibilidad del detector de corrientes vocales TASI: −4,6 NmO (−40 dBmO).

2. Para disminuir la actividad vocal en el canal RETORNO como consecuencia de reflexiones provenientes del canal IDA, el detector de corrientes vocales TASI del canal RETORNO no reacciona en presencia de la palabra en el canal IDA. Esto se aplica igualmente a la señalización. Por ello, cuando se requiera una señalización simultánea hacia adelante y hacia atrás, el nivel de las señales hacia atrás debe fijarse teniendo en cuenta la reducción de sensibilidad de unos 1,7 Np (15 dB) del detector de corrientes vocales situado en el extremo que recibe la señal hacia adelante.

3. Duración nominal del tiempo de mantenimiento del detector de corrientes vocales:

a) 50 ms para señales de 50 ms o menos a la entrada del detector.

b) 240 ms para señales de más de 50 ms a la entrada del detector.

4. Duración nominal de la mutilación de la señal (comprendido el tiempo de respuesta de 5 ms del detector de corrientes vocales TASI):

a) mutilación inicial: 18 ms,

b) mutilación total cuando el TASI está muy cargado y no se dispone inmediatamente de un canal libre (esta mutilación total se expresa por la probabilidad de que una señal sea mutilada durante un periodo igual o superior a un tiempo dado):

Mutilación total	Número de sistemas TASI en serie en un circuito		
	1	2	3
125 ms	1/100	1/20	1/10
250 ms	1/700	1/140	1/60
500 ms	1/15 000	1/5000	1/1500

En la concepción del sistema N.° 5 se ha tomado en consideración un tiempo total de mutilación total de 500 ms y, en consecuencia, la duración (850 ± 200 ms) de la señal de línea de intervención (compuesta de un impulso) incluye una duración del prefijo TASI de 500 ms para la asociación canal TASI/circuito.

5. Se ha determinado la duración máxima de los intervalos entre señales breves de impulsos a fin de mantener en continuo funcionamiento el detector de corrientes vocales TASI y de asegurar así una asociación permanente canal/circuito. La máxima duración admisible de los intervalos es igual al doble de la duración del impulso para la gama de impulsos de 10 a 60 ms y para la gama de niveles de funcionamiento del detector de corrientes vocales. Esto supone una excitación previa de este último suficiente para

asegurar un tiempo de mantenimiento de 240 ms (véase el punto 3 b precedente), antes de la aplicación de la señalización por impulsos breves y cortos intervalos.

La señalización multifrecuencia de registrador por impulsos breves y cortos intervalos adoptada para el sistema N.° 5 aprovecha este funcionamiento continuo del detector de corrientes vocales y se transmite sin prefijo TASI gracias a la asociación canal/circuito que resulta de la señal de toma.

SUPLEMENTO N.°3

DATOS RECOGIDOS ACERCA DE LOS SISTEMAS NACIO

En los Cuadros 1 y 2 que siguen se indican los datos recogidos sobre los sis

Cuadro 1.- Europa y

	Alemania (República Federal)		Argelia	Austria	Dinamarca	España	Francia	Gran Bretaña		Irlanda	
Frecuencia (Hz)	3000	(2280)*)	2000	2280	3000	2500	2280	600-750 separadas	2280	2040-2400 compuestas	2280
Tolerancias en los terminales del generador (en Hz)...	±7,5	±6	±6	±6	±6	±3	±3	±3	±6	±6	±6
Variación posible de frecuencia a la entrada del circuito internacional (en Hz).....	±15	±15	±12	±15	±8	±15	±6	±5	±8	-	-
Tiempo de corte (en milisegundos)	30	30	15 después 35 con atenuación 18 dB	30	35	10	35	140 ó 400 320	35	60	35
Nivel absoluto de potencia de las señales en el punto de nivel relativo 0 (en dB) ...	-8	-8	-6	-6	-8	-6	-6	+3	-6	-9	-6

*) para circuitos de banda estrecha

NALES DE SEÑALIZACIÓN EN FRECUENCIAS VOCALES

temas nacionales de señalización, para los países europeos y extraeuropeos

Cuenca mediterránea

Italia	Marruecos	Noruega	Países Bajos	Polonia	Portugal		Suecia	Suiza	Checoeslovaquia	Túnez	U.R.S.S.		Yugoeslavia
2040-2400 compuestas	2280	2400	2400-2500 separadas	2280	2400	2040-2400 compuestas*)	2400 (para 2 hilos 2200 y 2400)	3000	2280	2280 500-20	1200-1600 separadas y compuestas	2100 ó 1600	2280
±6	±3	±2	±2	±6	±6	±6	±6	±3	±6	±5	±5	±5	±6
-	±10	-	±5	±8	±15	±15	±11	±6	±15	-	±15	±15	-
40 a 60	25 a 35	35	30 a 55	45	35 a 40	40 a 60	35 a 40	70	150 después 130 con filtro	66-34	40 antes de la respuesta 150 después de la respuesta	50-75	-
-9	-6	-6	0	-6	-9	-9	-6	-3,5	-6	-6	-4	-6	-6

*) normalización prevista

Cuadro 2.- Países

	Argentina	Australia		Canadá	Cuba	Adm. de C. y T. de África Oriental (Kenya, Uganda, Tanzania)	Estados Unidos de América
Frecuencia (en Hz).....	2040-2400 compuestas 500	600-750 separadas	2280	2600 (para 2 hilos 2400-2600)	2150	2040-2400 separadas y compuestas	2600
Tolerancias en los terminales del generador (en Hz).....	±6	±5	±6	±5	±3	±6	±5
Variación posible de frecuencia a la entrada del circuito internacional (en Hz).	±15	±15	±15	±15	±15	-	±15
Tiempo de corte (en milisegundos)	60	160-210	35	35 máximo	60	30-40	35 máximo
Nivel absoluto de potencia de las señales en el punto de nivel relativo 0 (en decibelios)	-9	0	-6	-8 y después de atenuación -20	-10	-9	-8 y después de atenuación -20

extraeuropeos

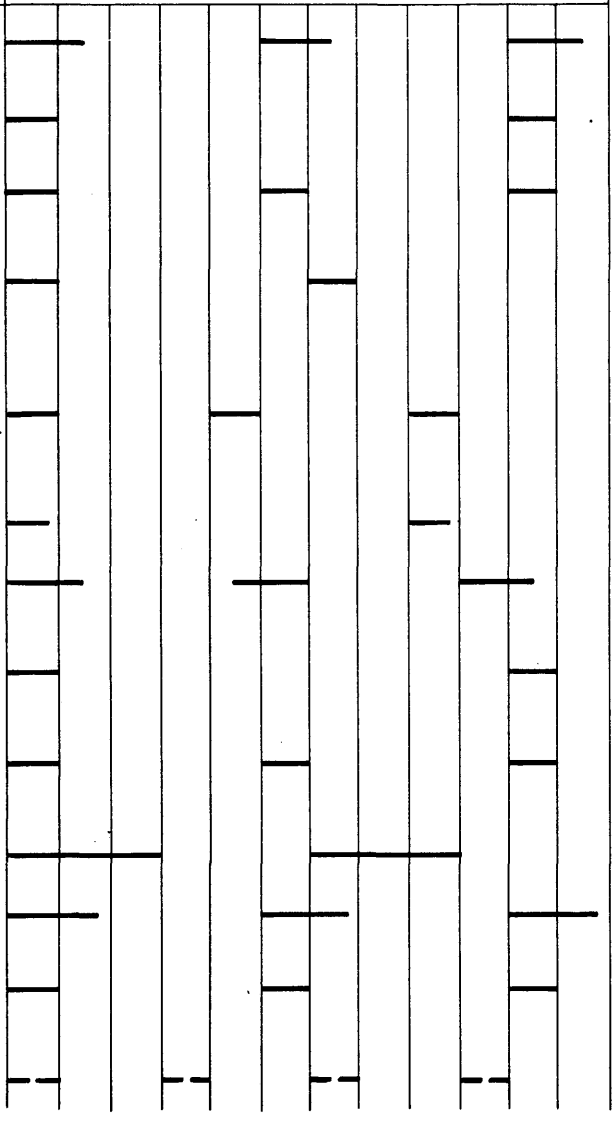
México	India	Nueva Zelandia		Rodesia del Sur		Sudafricana (Rep.)		Siria	Tailandia
2400	2400	600-750	2280	3250	2280*)	600-750 separadas	2280	2040-2400 compuestas normalización prevista = 2280	2280
±5	±2	±3	±3	±7,5	±6	±2	±6	±6	±6
±15	±10	-	-	-	-	-	-	-	±8
35 máximo	25 atenuación del filtro en 2400 Hz → 20 dBm	160-210	20-30	atenuación del filtro en 3250 2280 → 30 dBm		50	70	70	35 máximo
-8 y después de atenuación -20	-10	-5	-6	-14	-14	-7	-11 ±1	-11 ±1	-6

*) para circuitos de banda estrecha

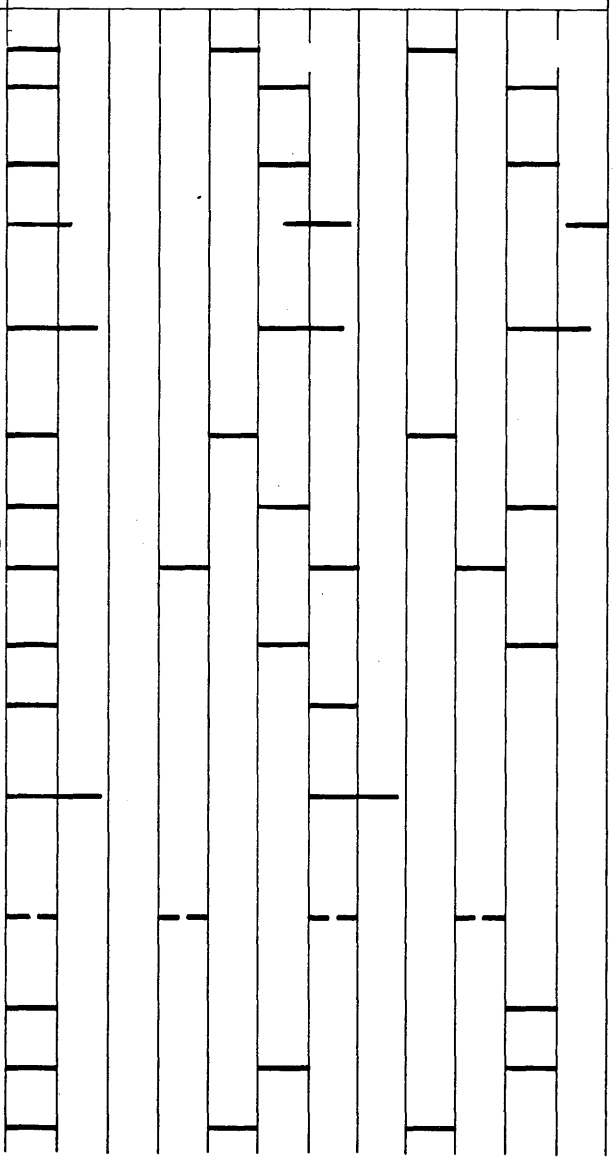
SUPLEMENTO N.° 4

DIFERENTES TONOS EMPLEADOS EN LAS REDES NACIONALES

Cuadro 1.- Tono de llamada

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
ARGELIA	25 ó 50	
ALEMANIA (R.F.) ..	En algunos casos 450 ó 425 en lo futuro	
AUSTRIA	450	
BÉLGICA	450 (Excepcionalmente) 450 x 25)[1]	
DINAMARCA	450	
ESPAÑA	400	
FINLANDIA	En la actualidad: 400 ó 450 en lo futuro 425 ± 25	
FRANCIA París....	425	
FRANCIA París y provincia	425	
GRECIA	450	
IRLANDA	400/450	

Cuadro 1.- Tono de llamada (continuación)

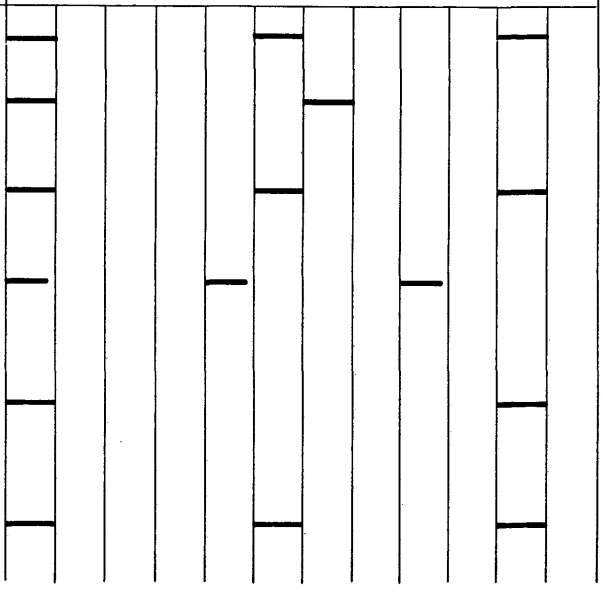
Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
ISRAEL	400 ± 8 400 ± 8 ó 450 ± 9	
ITALIA	400 ó 450	
LÍBANO	435	
MARRUECOS	25 + armónicas ó 450/50 ó 450	
NORUEGA	400 ó 450	
PAÍSES BAJOS	425 ó 450 ó 25 + armónicas[2] ó 260[3]	
POLONIA	400	
PORTUGAL	400	
RUMANIA	16 2/3 ó 450/25 ó 450/50	
REINO UNIDO	400 + 450 400 x 25 400x16 2/3	
SUECIA	425	
SUIZA	400	
SIRIA	450/50	

1) La frecuencia está comprendida entre 400 y 450.

2) Esta frecuencia se suprimirá en 1980.

3) Esta frecuencia se suprimirá en 1972.

Cuadro 1.- Tono de llamada (continuación)

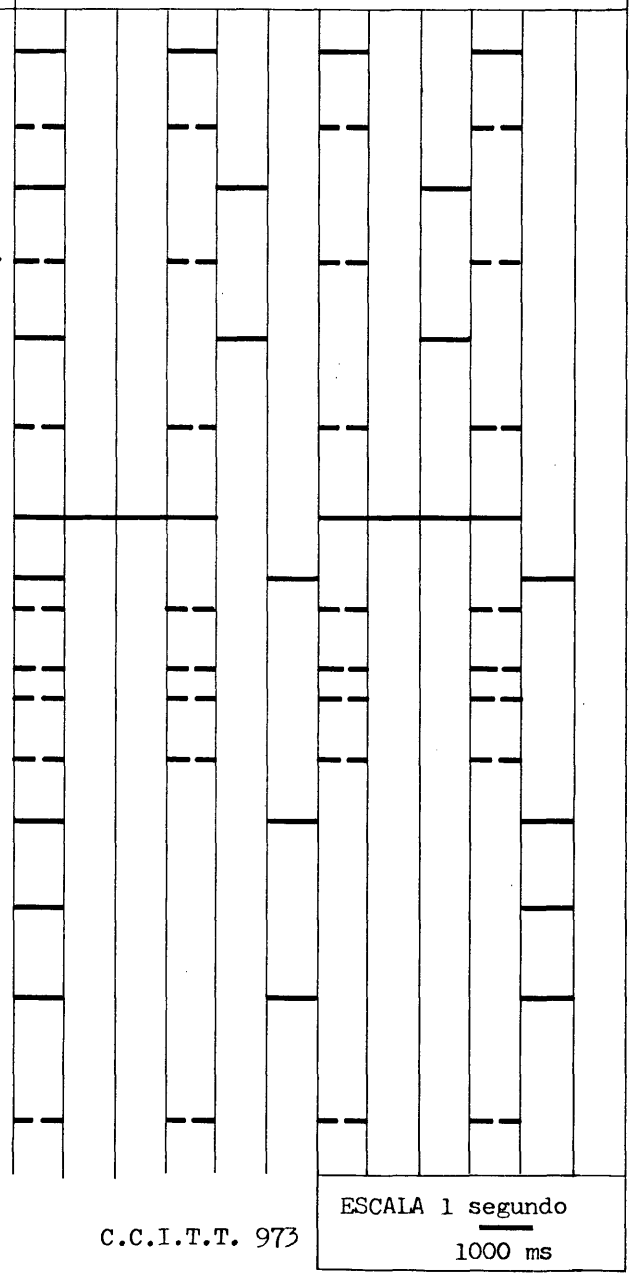
Países	Frecuencia en HZ	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
CHECOESLOVAQUIA ..	450	
TÚNEZ	400 ± 80	
U.R.S.S.	En la actualidad: 450 ± 50 en lo futuro: 425 ± 25	
YUGOESLAVIA	En la actualidad: 450 ó 25 x 450 en lo futuro	

Cuadro 1.- Tono de llamada (continuación)

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES EXTRAEUROPEOS
ARGENTINA	25 + 400x16 2/3 25	
AUSTRALIA	400 x 17	
BOTSWANA	400/450	
BRASIL	400 ó 450	
CANADÁ	420 x 40 ó 440[1])+480[1])	
CHILE	16 2/3	
COSTA DE MARFIL ..	50	
CUBA	420 + 40	
EL SALVADOR	425	
Adm. de C. y T. de ÁFRICA ORIENTAL (KENYA, UGANDA y TANZANIA)	133 + 17 ó 400 + 17 ó 400 + 450	
ESTADOS UNIDOS ...	420 x 40 ó 440[1])+480[1])	
INDIA	133+16 2/3 400+16 2/3	
INDONESIA	435 ó 450	

1) Nuevo plan preciso de tonos. Variación de las frecuencias: ±0,5% del valor nominal.

Cuadro 1.- Tono de llamada (continuación)

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES EXTRAEUROPEOS
Japón	400x16 2/3 350x33 1/3[1)]	
JORDANIA	400 + 16 2/3	
KUWAIT	400	
MALAUI	400 133	
MAURITANIA	50	
NUEVA ZELANDIA	400 + 16 2/3 400 + 25 400 + 450	
NIGERIA	133 + 17	
PAKISTÁN	450 400 + 16 2/3	
SINGAPUR	400 x 16 2/3 400 x 24	
SUDAFRICANA (Rep.)	400 + 33	
TAILANDIA	400	
URUGUAY	En la actualidad: 450 + 25 en lo futuro: 450	
ZAMBIA	133 1/3 ó 400 + 450	

C.C.I.T.T. 973

1) Utilizadas en parte para los circuitos de tipo antiguo.

Cuadro 2.- Tono de ocupado

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
ARGELIA	450	
ALEMANIA (Rep.Fed.)	En la actualidad: 450 ó 425 [1]	
AUSTRIA	450	
BÉLGICA	450	
DINAMARCA	450	
ESPAÑA	400	
FINLANDIA	En la actualidad: 400 ó 450 en lo futuro: 425 ± 25	
FRANCIA	425	
GRECIA	450	
IRLANDA	400	
ISRAEL	400 ± 8 400 ± 9	
ITALIA	400 ó 450	
LÍBANO	435	
MARRUECOS	400 ó 450	

1) En lo futuro 425 Hz (sobrecarga - 0,25 segundos "transmisión", 0,25 segundos "silencio" - y abonado ocupado - 0,50 segundos "transmisión", 0,50 segundos "silencio").

Cuadro 2.- Tono de ocupado (continuación)

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
NORUEGA	400 ó 450	
PAÍSES BAJOS	425 ó 450 ó 260[1]) 425 (prevista)	
POLONIA	400	
PORTUGAL	400	
RUMANIA	133 ó 450	
REINO UNIDO	400	
SUECIA	425	
SUIZA	400 (normalizada) 450[2])	
SIRIA	450	
CHECOESLOVAQUIA ..	450	
TÚNEZ	400 ± 80	
U.R.S.S.[3])	450 ± 50 Actualmente 425 ± 25 en lo futuro	
YUGOESLAVIA	450	

C.C.I.T.T. 974

ESCALA 1 segundo
1000 ms

1) Se suprimirá en 1972.

2) Equipo anticuado aún en servicio.

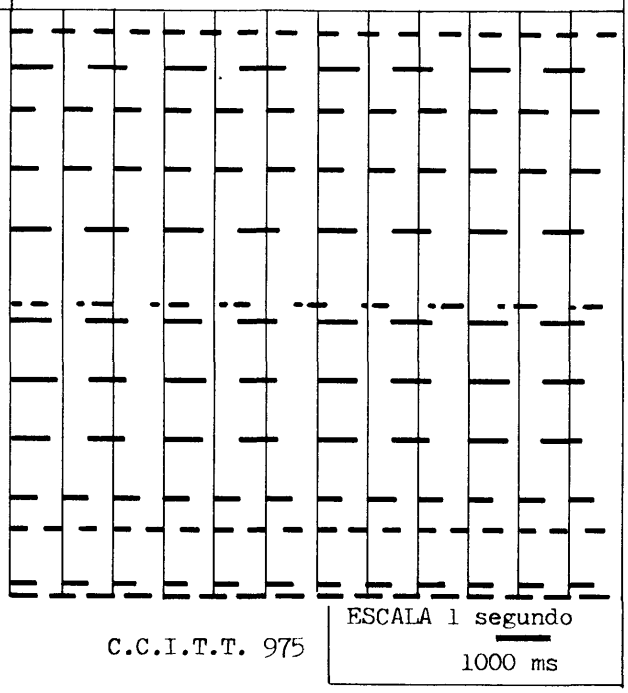
3) Se utiliza una señal de igual frecuencia y periodicidad para indicar tanto una línea ocupada como un abonado ocupado.

Cuadro 2.- Tono de ocupado (continuación)

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES EXTRAEUROPEOS
ARGENTINA	400 x 450 x 360	
AUSTRALIA	400	
BOTSWANA	400	
BRASIL	400 ó 450	
CANADÁ	600 x 120 ó 480[1])+620[1])	
CHILE	400	
COSTA DE MARFIL ..	450	
CUBA	600 + 120	
Adm. de C. y T. de ÁFRICA ORIENTAL (KENYA, UGANDA y TANZANIA)	400	
EL SALVADOR	425	
ESTADOS UNIDOS ...	600 x 120 ó 480[1])+620[1])	
INDIA	400	
INDONESIA	435 ó 450	
JAPÓN	400	
JORDANIA	400	
KUWAIT	400	

1) Nuevo plan preciso de tonos. Variación de las frecuencias: ±0,5% del valor nominal.

Cuadro 2.- Tono de ocupado (continuación)

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES EXTRAEUROPEOS
MALAUI	400	
MAURITANIA	600	
NUEVA ZELANDIA ...	400	
NIGERIA	400	
PAKISTÁN	450 400	
SINGAPUR	400	
SUDAFRICANA (Rep.)	400	
TAILANDIA	400 450	
ZAMBIA	400	

C.C.I.T.T. 975

Cuadro 3.- Otros tonos

(Tonos de referencia, de información, de "número inaccesible", de congestión*)

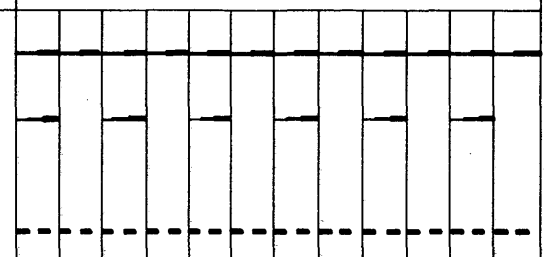
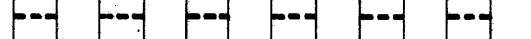
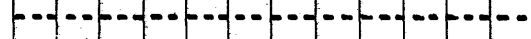
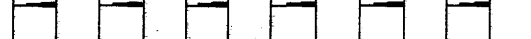
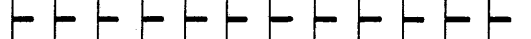
Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
ALEMANIA (Rep. Fed.)	950/1400/1800	
AUSTRIA — Tono de información	950/1400/1800	
BÉLGICA — Tono de congestión	450	
BÉLGICA — Tono de información	900/1330/1860	
DINAMARCA — Tono de información	450	
ESPAÑA — Tono de información	400	
ESPAÑA — Nivel inutilizado ...	400	
FINLANDIA	950/1400/1800	
FRANCIA — Tono de encaminamiento o de transferencia[1] ...	425	
IRLANDA	400	
ISRAEL	1000/1400/1800 ±2%[2]	
LIBANO	435	
MARRUECOS — Tono de espera	450	
MARRUECOS — Tono previo al cómputo	450	

*) En el caso de estos tonos, puede ser ventajosa la intervención de una operadora auxiliar en el centro internacional de destino.

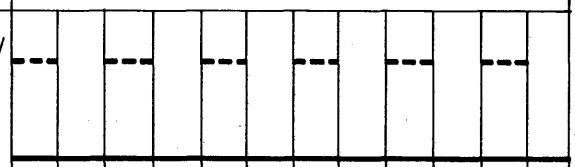
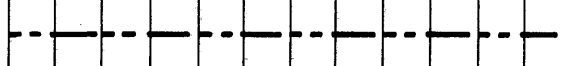
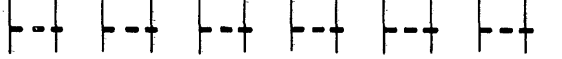
1) En principio, este tono no se retransmite fuera de la red francesa. No obstante, puede hacerse a la entrada de París, en ciertos tránsitos distantes por la red nacional y para algunas relaciones internacionales próximas. La administración francesa se propone estudiar un dispositivo para poner fin a esta situación.

2) Alternando con un anuncio registrado.

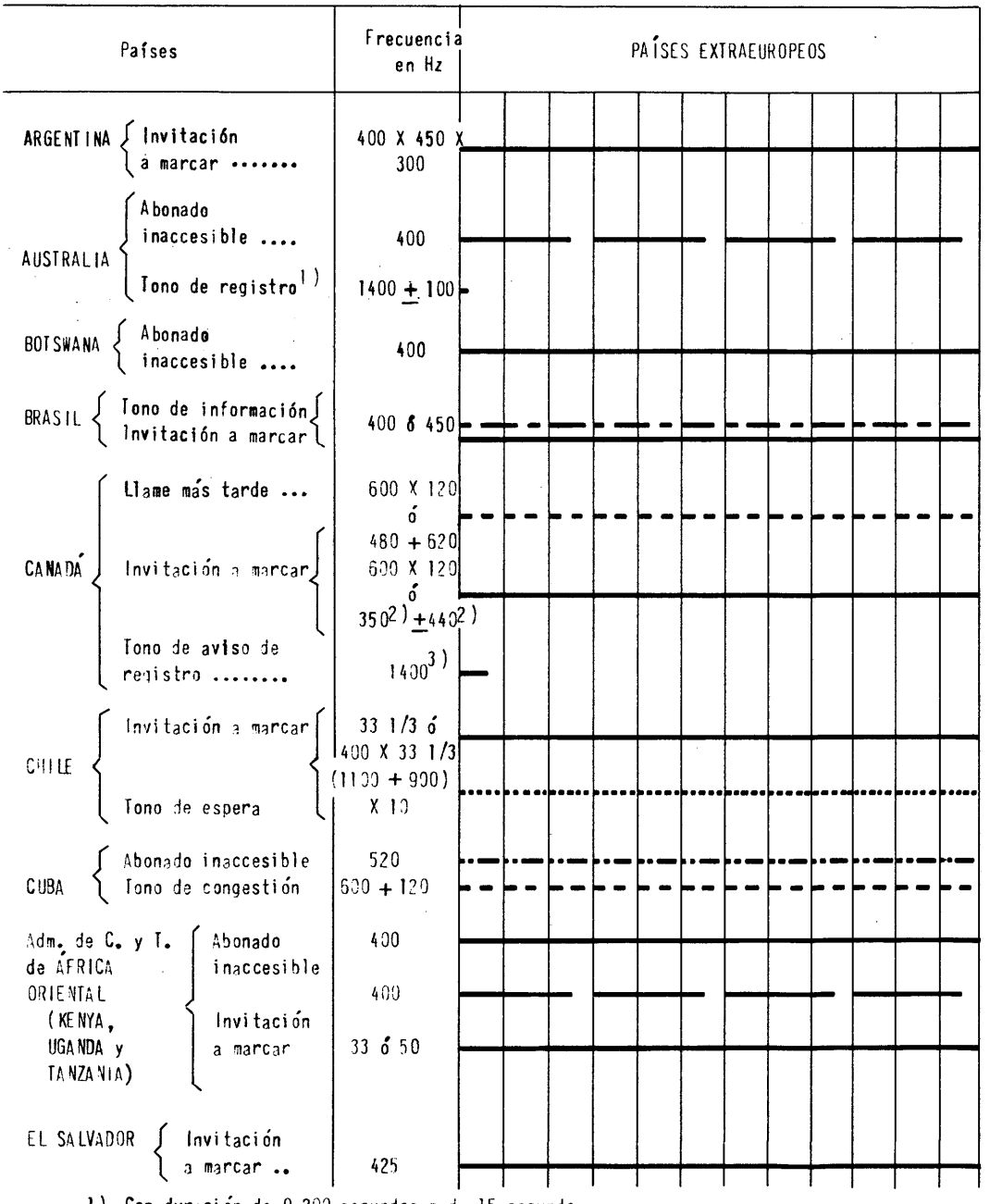
Cuadro 3.- Otros tonos (continuación)

País		Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
PAÍSES BAJOS	Tonos especificados de información	150/450 ó 950/1400/1800	
	Tono de congestión (en proyecto)	425	
POLONIA	Tono de congestión	400	
	Tono de información	950/1400/1800	
PORTUGAL	Abonado inaccesible	400	
RUMANIA	Abonado inaccesible	400 X 133 ó 450	
	Tono de información	950/1400/1800	
REINO UNIDO	Abonado inaccesible	400	
	Tono de tasación	400	
	Congestión en los equipos	400 Nivel normal	
		400 Nivel reducido	
SUECIA	Tono de información	425	
	Tono de congestión	425 Nivel normal	
		425 Nivel reducido o totalmente suprimido	

Cuadro 3.- Otros tonos (continuación)

Países		Frecuencia en Hz	PAÍSES DE EUROPA Y DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA
SUIZA	Tono de información	950/1400/1800	
SIRIA	Tono de repetición de llamada	450	
	Abonado inaccesible	450	
	Nivel inaccesible	450	

Cuadro 3.- Otros tonos (continuación)



1) Con duración de 0,200 segundos cada 15 segundos.

2) Nuevo Plan preciso de tonos. Variación de las frecuencias: ±0,5% del valor nominal.

3) Con una duración de 0,500 segundos, cada 15 segundos.

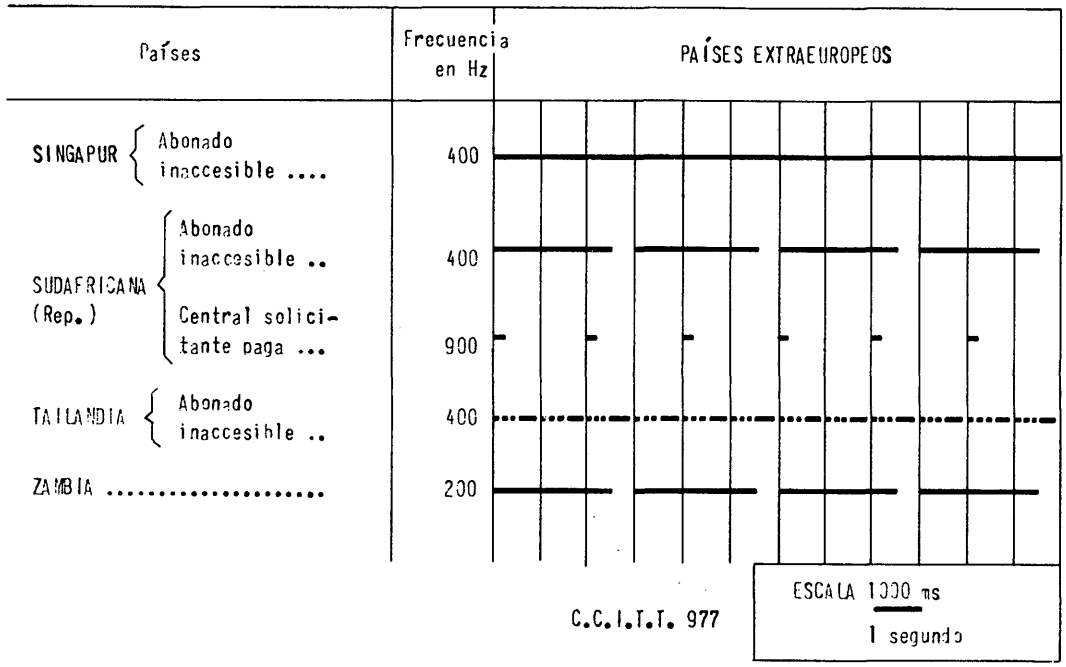
Cuadro 3.- Otros tonos (continuación

Países	Frecuencia en Hz	PAÍSES EXTRAEUROPEOS
ESTADOS UNIDOS — Llame más tarde (congestión) ..	600 X 120 ó $480^{2)} + 620^{2)}$	
ESTADOS UNIDOS — Invitación a marcar	600 X 120 ó $350^{2)} + 440^{2)}$	
ESTADOS UNIDOS — Tono de aviso de registro ...	$1400^{3)}$	
INDIA — Abonado inaccesible	400 400	
JORDANIA — Abonado inaccesible	400	
KUWAIT — Invitación a marcar	33	
KUWAIT — Abonado inaccesible	400	
MALAUI — Abonado inaccesible ..	400	
MAURITANIA — Invitación a marcar	600	
NUEVA ZELANDIA — Abonado inaccesible	400	
NUEVA ZELANDIA — Señal de congestión ..	900	
NIGERIA — Invitación a marcar	33	
NIGERIA — Abonado inaccesible	400	

2) Nuevo plan preciso de tonos. Variación de las frecuencias: $\pm$ 0,5% del valor nominal.

3) Con una duración de 0,500 segundos, cada 15 segundos.

Cuadro 3.- Otros tonos (continuación)



Han respondido a la encuesta del C.C.I.T.T. pero no utilizan tonos especiales, los siguientes países:

ARGELIA, ITALIA, JAPÓN, TÚNEZ, URUGUAY, U.R.S.S., YUGOESLAVIA

SUPLEMENTO N.° 5

PLAN DE TONOS AUDIBLES UTILIZADOS EN AMÉRICA DEL NORTE

En el Cuadro 1 a continuación se describe un nuevo plan de tonos audibles, de aplicación corriente en la red de América del Norte, que debe permitir:

1. Uniformar la calidad de los tonos audibles de señalización,

2. Disminuir el riesgo de confusión por el abonado de la significación de los tonos audibles de señalización,

3. El reconocimiento automático de los tonos audibles de señalización a efectos de observaciones de servicio, etc.

En esencia, este nuevo plan se basa en el empleo de cuatro frecuencias, por separado o en combinaciones de diversas cadencias, que permitan obtener las señales de tonos audibles indicadas en el Cuadro 1, así como cualesquiera otras señales de utilización especial y limitada.

Cuadro 1

Señales	Frecuencias[1] (Hz)				Potencia por frecuencia en la central en que se aplica la frecuencia	Cadencia
	350	440	480	620		
Invitación a marcar	.	.			-13 dBm0	Continua
Ocupado			.	.	-24 dBm0	0,5 s "transmisión" 0,5 s "silencio"
Llame más tarde			.	.	-24 dBm0	0,2 s "transmisión" 0,3 s "silencio" o 0,3 s "transmisión" 0,2 s "silencio"
Tono audible de llamada		.	.		-19 dBm0	2 s "transmisión" 4 s "silencio"

1) Los límites de frecuencia se fijan en ± 0,5% de la frecuencia nominal.

SUPLEMENTO N.° 6

TRATO DADO A LAS LLAMADAS CONSIDERADAS DE "TERMINACIÓN ANORMAL"

<table>
<tr><th>País de destino</th><th>Abonado rescindido</th><th>Línea fuera de servicio</th><th>Abonado transferido</th><th>Línea conectada al servicio de abonados ausentes</th><th>Línea averiada</th><th>Número inexistente (no hay abonado)</th><th>Nivel inutilizado o prefijo inexistente</th><th>Congestión en los sistemas automáticos nacionales</th></tr>
<tr><td>Argelia</td><td colspan="2">Operadora o tono de llamada
Se preven anuncios registrados</td><td>Tono de ocupado</td><td>Operadora</td><td colspan="3">Operadora o tono de ocupado o de llamada</td><td>Tono de ocupado</td></tr>
<tr><td>Alemania (R.F.)</td><td colspan="3">Tono especial de información, solo o en combinación con una máquina parlante (utilización según Q.35, 5.1 casos a) y c), tomo VI del Libro Blanco)</td><td>Operadora</td><td>Tono de llamada o de ocupado</td><td>Tono de llamada (solo, sin más indicación)</td><td>Tono especial de información solo o en combinación con una máquina parlante (utilización según Q.35, 5.1 casos a) y c), tomo VI del Libro Blanco)</td><td>Tono de ocupado</td></tr>
<tr><td>Argentina</td><td colspan="2">Tono de llamada</td><td>Normalmente operadora; excepcionalmente, señal de llamada</td><td>-</td><td colspan="2">Tono de llamada</td><td colspan="2">Tono de ocupado</td></tr>
<tr><td>Australia</td><td colspan="2">Operadora, máquina parlante o "tono de verificación del número"</td><td>Operadora o máquina parlante</td><td>Tono de llamada, señal "llame de nuevo", o grabación</td><td>Tono de verificación de número, tono de llamada o grabación</td><td>Grabación o "tono de verificación del número"</td><td>Tono para "llame de nuevo" o grabación</td></tr>
<tr><td colspan="9">Observación.- En Australia, el tono de ocupado se llama ahora "llame de nuevo" y la de abonado inaccesible "señal de verificación del número".</td></tr>
</table>

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Austria	Operadora, tono de ocupado o tono especial de información; este último puede dejarse a iniciativa de la operadora, dado el caso	Tono de ocupado o tono especial de información	Operadora, máquina parlante, señal de ocupado o tono especial de información; este último puede también transmitirse en los intervalos del anuncio grabado, o a iniciativa de la operadora	Operadora, máquina parlante o señal especial de información, que se transmitirá en los intervalos del anuncio registrado o a iniciativa de la operadora	Tono de llamada o de ocupado	Tono de ocupado o señal especial de información	Tono de ocupado	
Bélgica	Operadora (prevista señal de información completada por mensaje hablado)		Operadora para los casos individuales; grabaciones en caso de transferencia de grupos de abonados	Operadora	Tono de llamada. En ciertos casos tono de información completado por mensaje hablado	Tono de llamada	En principio, no hay indicación; tono especial en ciertas redes (tono previsto de información completada por mensaje hablado)	Mensajes hablados a la entrada de Bruselas. Está previsto el envío de tono de información, completada por mensajes hablados, a los otros puntos de la red interurbana donde puede producirse congestión

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Canadá	Operadora o grabación*)			El servicio está generalmente a cargo de personas no pertenecientes a la compañía telefónica	Operadora o tono de ocupado	Operadora o máquina parlante		Tono (30 o 20 impulsos por minuto) o grabación
Chile Telephone Company	Señal de llamada	Señal de llamada o grabación	Operadora o grabación	No existe este servicio	Tono de llamada o de ocupado	Tono de llamada	Tono de ocupado	
Costa de Marfil	Tono de llamada habitual u operadora			No existe este servicio. Señal de llamada	Tono de llamada o de ocupado	Ocupado o conexión con la operadora		
Cuba	Tono de llamada		Operadora para los casos individuales. Operadora o grabación en casos de transferencia de grupos de abonados	No existe este servicio	Tono de llamada o de ocupado	Tono de llamada	Tono de abonado inaccesible o de congestión	No existe tono

*) En muchos casos, después del anuncio hablado se pasa la comunicación a la operadora.

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Dinamarca	Tono de información o de llamada, operadora o grabación			Operadora o grabación	Tono de llamada	Tono de información o de llamada	Tono de información	Tono de ocupado
España	Tono especial		Operadora o grabación	No existe este servicio	Tono de ocupado o de llamada	Tono de llamada	Tono especial	
Estados Unidos	Operadora o grabación*)			Servicio generalmente asegurado por personas que no pertenecen a la compañía telefónica	Operadora, tono de ocupado o tono de llamada	Operadora o grabación		Tono llame más tarde (congestión) o grabación
Adm. de C. y T. de Africa Oriental (Kenya, Uganda y Tanzania)	Tono de abonado inaccesible		Operadora		Tono de abonado inaccesible			Tono de ocupado

*) En muchos casos, después del anuncio hablado pasa la comunicación a la operadora.

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Finlandia	Tono de llamada u operadora o grabación	Tono de llamada o tono de ocupado o grabación	Operadora, grabación o tono de llamada	Operadora o grabación	Tono de llamada o de ocupado	Tono de llamada o de ocupado	No hay indicación especial. Tono de ocupado en algunos casos. Probablemente se introducirá un tono de información o una grabación	Tono de ocupado. En ciertos casos no hay tono
Francia	Operadora o grabación			Operadora	Operadora o grabación	Operadora, grabación o tono de ocupado		Tono de ocupado o grabación
India	Tono de abonado inaccesible		Operadora, grabación o señal de abonado inaccesible	No existe este servicio	Tono de abonado inaccesible			Tono de ocupado
Irlanda	Tono de abonado inaccesible		Operadora	No existe este servicio	-	Tono de abonado inaccesible		Tono de ocupado
Italia	Señal de ocupado o de llamada		Operadora o grabación	Operadora	Tono de ocupado o de llamada	Tono de ocupado		

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Japón	-	Tono de ocupado o de llamada	Operadora o grabación	No existe este servicio	Grabación o operadora	Operadora o grabación	Grabación	Tono de ocupado o grabación
Líbano	Tono de llamada (prevista grabación)			Operadora	Tono de llamada (prevista grabación)	Tono de llamada	Tono especial	Tono de ocupado
Noruega	Operadora o grabación			Operadora	Tono de llamada		Tono de información o ausencia de tono	Ausencia de de tono o tono de ocupado
Nueva Zelandia	Tono de abonado inaccesible	Tono de ocupado o de llamada	Operadora	No existe este servicio	Tono de ocupado o de llamada	Tono de abonado inaccesible		Tono de congestión
Países Bajos	Tono de información			Operadora o tono de información	Tono de información o de llamada		Tono de información o de ocupado	Tono de ocupado
Polonia	Tono de llamada						Tono especial o de ocupado	

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Portugal	Tono de ocupado o de abonado inaccesible	Tono de ocupado o de abonado inaccesible	Operadora o tono de ocupado en casos individuales; grabaciones en caso de grupos de abonados	No existe este servicio	Tono de llamada o de ocupado	Tono de ocupado o de abonado inaccesible	Operadora, tono de ocupado o tono de abonado inaccesible	Tono de ocupado
Rodesia del Sur	Operadora o tono de abonado inaccesible	Tono de abonado inaccesible	Operadora o grabación	No existe este servicio	Tono de abonado inaccesible			Tono de ocupado o grabación
Rumania (Rep. Pop.)	Tono de línea inutilizada u operadora			No existe este servicio	Tono de ocupado o de llamada	Tono de línea inutilizada u operadora		-
Reino Unido	Operadora o tono de abonado inaccesible	Tono de abonado inaccesible	Operadora o grabación	Operadora, servicio de respuesta privada o transferencia de la llamada a otro abonado	Tono de abonado inaccesible			Tono de ocupado o grabación

País de destino	Abonado rescindido	Línea fuera de servicio	Abonado transferido	Línea conectada al servicio de abonados ausentes	Línea averiada	Número inexistente (no hay abonado)	Nivel inutilizado o prefijo inexistente	Congestión en los sistemas automáticos nacionales
Sudafricana (Rep.)	Tono de abonado inaccesible		Operadora o grabación	Operadora	Tono de llamada o de ocupado	Tono de abonado inaccesible		Tono de ocupado
Suecia	Operadora o tono de llame más tarde				Tono de llamada o de ocupado o ausencia de tono	Operadora o tono de llame más tarde, o ausencia de tono		Tono de congestión o ausencia de tono
Suiza	Operadora o grabación			Operadora	Tono de llamada		Tono de ocupado	
Siria	Tono de llamada. Operadora (prevista)	Tono de abonado inaccesible	Operadora o tono de llamada	Tono de llamada. Operadora (prevista)	Tono de llamada		Tono de "nivel prohibido"	-

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SUPLEMENTOS RELATIVOS A LOS TRABAJOS DE LA COMISIÓN XIII

SUPLEMENTO N.° 7. - Cuadro de la fórmula de Erlang.

SUPLEMENTO N.° 8. - Curvas que muestran la relación entre el tráfico ofrecido y el número de circuitos necesarios según las Recomendaciones Q.81, Q.82 y Q.84.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SUPLEMENTO N.° 7

CUADRO DE LA FÓRMULA DE ERLANG

Cuadro de la fórmula de llamadas perdidas de Erlang (fórmula N.° 1 de Erlang; llamada también fórmula B de Erlang)

Probabilidades de pérdida: 1%, 3%, 5%, 7%.

Fórmula:

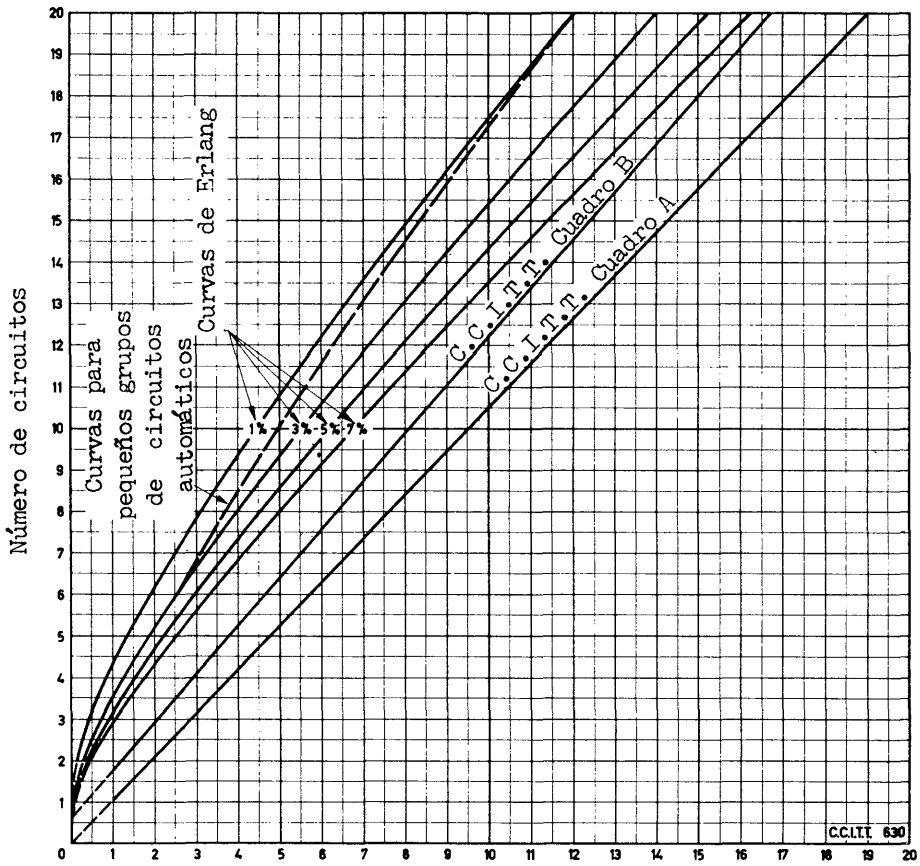
Sean p la probabilidad de pérdida
y el tráfico ofrecido (en erlangs)
n el número de circuitos

$$E_{1,n}(y) = p = \frac{\frac{y^n}{n!}}{1 + \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2!} + \ldots + \frac{y^n}{n!}}$$

n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$	n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$
1	0,01	0,03	0,05	0,08	51	38,80	42,89	45,53	47,72
2	0,15	0,28	0,38	0,47	52	39,70	43,85	46,53	48,76
3	0,46	0,72	0,90	1,06	53	40,60	44,81	47,53	49,79
4	0,87	1,26	1,53	1,75	54	41,50	45,78	48,54	50,83
5	1,36	1,88	2,22	2,50	55	42,41	46,74	49,54	51,86
6	1,91	2,54	2,96	3,30	56	43,31	47,70	50,54	52,90
7	2,50	3,25	3,74	4,14	57	44,22	48,67	51,55	53,94
8	3,13	3,99	4,54	5,00	58	45,13	49,63	52,55	54,98
9	3,78	4,75	5,37	5,88	59	46,04	50,60	53,56	56,02
10	4,46	5,53	6,22	6,78	60	46,95	51,57	54,57	57,06
11	5,16	6,33	7,08	7,69	61	47,86	52,54	55,57	58,10
12	5,88	7,14	7,95	8,61	62	48,77	53,51	56,58	59,14
13	6,61	7,97	8,84	9,54	63	49,69	54,48	57,59	60,18
14	7,35	8,80	9,73	10,48	64	50,60	55,45	58,60	61,22
15	8,11	9,65	10,63	11,43	65	51,52	56,42	59,61	62,27
16	8,88	10,51	11,54	12,39	66	52,44	57,39	60,62	63,31
17	9,65	11,37	12,46	13,35	67	53,35	58,37	61,63	64,35
18	10,44	12,24	13,39	14,32	68	54,27	59,34	62,64	65,40
19	11,23	13,11	14,31	15,29	69	55,19	60,32	63,65	66,44
20	12,03	14,00	15,25	16,27	70	56,11	61,29	64,67	67,49
21	12,84	14,89	16,19	17,25	71	57,03	62,27	65,68	68,53
22	13,65	15,78	17,13	18,24	72	57,96	63,24	66,69	69,58
23	14,47	16,68	18,08	19,23	73	58,88	64,22	67,71	70,62
24	15,29	17,58	19,03	20,22	74	59,80	65,20	68,72	71,67
25	16,13	18,48	19,99	21,21	75	60,73	66,18	69,74	72,72
26	16,96	19,39	20,94	22,21	76	61,65	67,16	70,75	73,77
27	17,80	20,31	21,90	23,21	77	62,58	68,14	71,77	74,81
28	18,64	21,22	22,87	24,22	78	63,51	69,12	72,79	75,86
29	19,49	22,14	23,83	25,22	79	64,43	70,10	73,80	76,91
30	20,34	23,06	24,80	26,23	80	65,36	71,08	74,82	77,96
31	21,19	23,99	25,77	27,24	81	66,29	72,06	75,84	79,01
32	22,05	24,91	26,75	28,25	82	67,22	73,04	76,86	80,06
33	22,91	25,84	27,72	29,26	83	68,15	74,02	77,87	81,11
34	23,77	26,78	28,70	30,28	84	69,08	75,01	78,89	82,16
35	24,64	27,71	29,68	31,29	85	70,02	75,99	79,91	83,21
36	25,51	28,65	30,66	32,31	86	70,95	76,97	80,93	84,26
37	26,38	29,59	31,64	33,33	87	71,88	77,96	81,95	85,31
38	27,25	30,53	32,62	34,35	88	72,81	78,94	82,97	86,36
39	28,13	31,47	33,61	35,37	89	73,75	79,93	83,99	87,41
40	29,01	32,41	34,60	36,40	90	74,68	80,91	85,01	88,46
41	29,89	33,36	35,58	37,42	91	75,62	81,90	86,04	89,52
42	30,77	34,30	36,57	38,45	92	76,56	82,89	87,06	90,57
43	31,66	35,25	37,57	39,47	93	77,49	83,87	88,08	91,62
44	32,54	36,20	38,56	40,50	94	78,43	84,86	89,10	92,67
45	33,43	37,16	39,55	41,53	95	79,37	85,85	90,12	93,73
46	34,32	38,11	40,54	42,56	96	80,31	86,84	91,15	94,78
47	35,22	39,06	41,54	43,59	97	81,24	87,83	92,17	95,83
48	36,11	40,02	42,54	44,62	98	82,18	88,82	93,19	96,89
49	37,00	40,98	43,53	45,65	99	83,12	89,80	94,22	97,94
50	37,90	41,93	44,53	46,69	100	84,06	90,79	95,24	98,99

SUPLEMENTO N.° 8

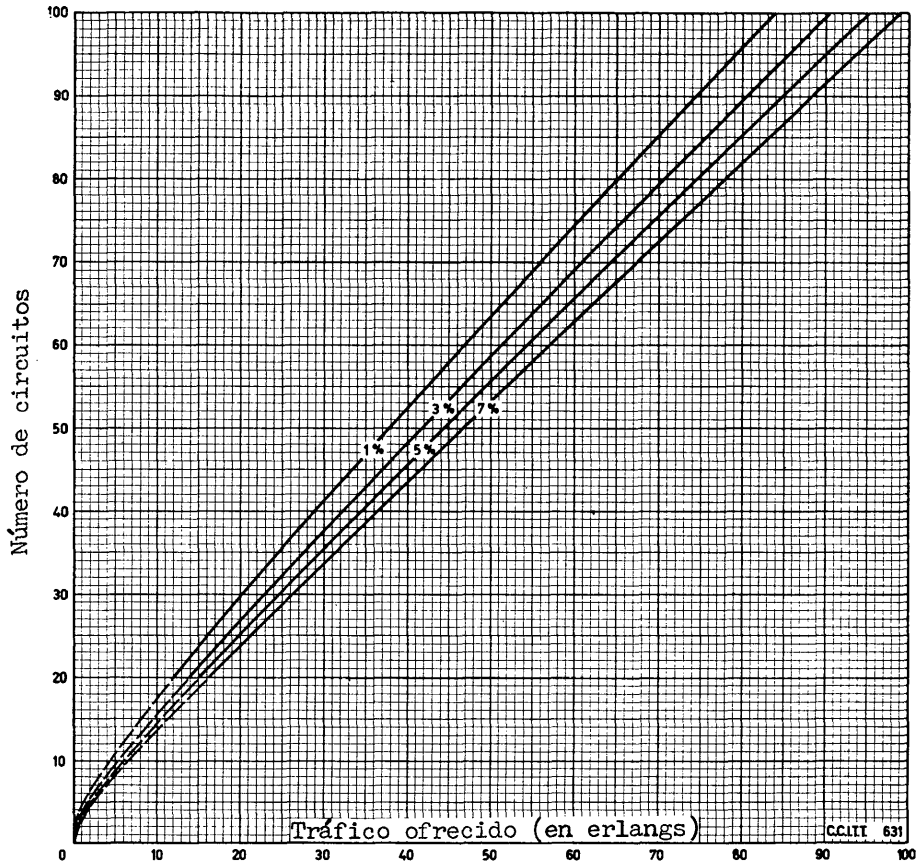
CURVAS QUE MUESTRAN LA RELACIÓN ENTRE EL TRÁFICO OFRECIDO Y EL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS



Relación entre el tráfico (en erlangs) ofrecido y el número de circuitos necesarios en el caso:

- de los Cuadros A y B del C.C.I.T.T. (Recomendación E.510 y Q.85)
- de la fórmula de Erlang (p = 1%, 3%, 5% y 7%)
- de la curva para pequeños grupos de circuitos automáticos (véase el Anexo a la Recomendación E.520 y Q.87)

Figura 1. - Número de circuitos comprendido entre 1 y 20



Relación entre el tráfico (en erlangs) ofrecido y el número de circuitos necesarios según la fórmula de Erlang (p = 1%, 3%, 5% y 7%)

Figura 2. - Número de circuitos comprendido entre 1 y 100