

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.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه 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.

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

TOMO IV

Mantenencia

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

TOMO IV

Mantenencia

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

VI OMOT

MANTENENCIA

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 IIA 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 IIB 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 seffalización 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 DEL TOMO IV DEL LIBRO BLANCO

MANTENENCIA - RECOMENDACIONES

Parte I - Recomendaciones de la serie M

Mantenencia para la telefonía, la telegrafía y la transmisión de datos

	Recomendación	Antigua Recomendación N.º
INTRODUCCIÓN: Recomendación general		
relativa a la mantenencia	M.1	M.1
VOCABULARIO	M.2	M.2
SECCIÓN 1		
Generalidades		
1.1 Organización de la mantenencia		
Principios rectores de la organizació general de la mantenencia	n M.7	
C.I.M.T. directores y estaciones directoras	M.8	M.10
Estaciones subdirectoras (y C.I.M.T. subdirectores)	M.9	M.11
Circuitos de servicio	M.10	M.12
Centro de prueba de los circuitos	M.11	18 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Servicio de avisos de averías	M.12	
Responsabilidades de los C.I.M.T. directores y subdirectores en		
materia de localización y reparación de las averías	M.13	M.13
Designación de los circuitos, grupos, etc. internacionales	M.14	M.14
l. Circuitos del servicio público		
2. Circuitos del servicio privado		

			Recomendación N.º	Recomendación N.º
	3.	Grupos primarios, secundarios, etc internacionales		
	4.	Enlaces internacionales en grupo primario y secundario		
	5•	Grupos primarios y secundarios unidireccionales encaminados por sistemas de acceso múltiple		
	Pro	grama de mantenencia periódica	M.15	M.15
	1.	Establecimiento		
	2.	Presentación		
	3.	Modificaciones		
	4.	Indicaciones		
1.2	Est	abilidad de la transmisión		
	cir	iaciones del equivalente de los cuitos y estabilidad de la nsmisión	M.16	M•16
	1.	Variaciones del equivalente de los circuitos y estabilidad de la transmisión		
	2.	Reajuste de los circuitos, grupos primarios, grupos secundarios, etc	•	
	3.	Factores esenciales para la estabi- lidad de la transmisión	.	
1.3		posiciones que deben tomarse para orar la transmisión	*	
	Pru	ebas de vibración	M.17	M.17
	_	ulación automática por medio de		w i0
		ales piloto	M.18	M.18
	неа	juste en el valor nominal	M. 19	M.19

Antigua

SECCIÓN 2

Establecimiento y mantenencia de los sistemas internacionales de corrientes portadoras

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
2.1	Definiciones		•
	Definiciones relativas a los sistemas internacionales de corrientes portadoras	M. 3 0	M.30
2.2	Numeración de los canales, de los grupos primarios secundarios, terciarios y cuaternarios en los sistemas de corrien- tes portadoras		
	Numeración de los canales telefónicos dentro de un grupo primario	M.32	M.35
	Numeración de los grupos primarios dentro de un grupo secundario	M•33	M.36
	Numeración de los grupos secundarios dentro de un grupo terciario	M.34	M.37
	Numeración de los grupos terciarios dentro de un grupo cuaternario	M•35	M.37 bis
	Numeración en los sistemas de pares coaxiles	м.38	м.38
-	Numeración en los sistemas de pares simétricos en cable	M.39	M.39
	Numeración en los sistemas de radioenlaco o de líneas aéreas de hilo desnudo	es M.40	M.40
2.3	Puesta en servicio de un sistema de corrientes portadoras. Establecimiento y ajuste. Mediciones de referencia		
	Puesta en servicio de un nuevo sistema internacional de corrientes portadoras .	M.45	M.45
	 Intercambio preliminar de informaciones 		

2.	Establecimiento de las secciones que atraviesan una frontera		
3.	Mediciones de referencia en la linea		
cio	sta en servicio de enlaces interna- nales en grupo primario, undario, etc	M.46	M. 46
1.	Intercambio preliminar de informaciones		
2.	Frecuencias y niveles de las señales piloto de grupo primario, secundario, etc.		.*
3.	Establecimiento y ajuste de enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc. de categoría A		
4.	Establecimiento y ajuste de enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc. de categoría B		
	ablecimiento y ajuste de los canales un grupo primario internacional	M.47	M.47
1.	Verificación de los equipos de modulación de canal		
2.	Establecimiento y ajuste de los canales telefónicos de un grupo primario internacional de		
	categoría A	•	
3.	Establecimiento y ajuste de los canales telefónicos de un grupo		
	primario internacional de	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
	categoría B	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	tación del resultado de las mediciones		
	erentes a los enlaces y canales de egoría B	м.48	M.48
	tenencia periódica de un sistema ernacional de corrientes portadoras		and the second s

2.4

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Mantenencia periódica de las secciones de regulación de línea	M•50	M.50 M.51 M.52
	l. Sección de regulación de línea de radioenlace		
	2. Sección de regulación de línea de pares coaxiles		
	3. Sección de regulación de línea de pares simétricos		
	Reajuste sistemático en el valor nominal de una sección de regulación de línea (en cables coaxiles, en radioenlaces o en pares simétricos de corrientes portadoras)	M.51	M•53
	Mantenencia periódica de los enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc	M•52	M•55
	Reajuste sistemático en el valor nominal de un enlace en grupo primario o secundario	M.53	M.56
	Mantenencia periódica de generador de corrientes portadoras y de sefiales piloto	M.54	M.57
	sección 3		•
	Establecimiento y mantenencia	de los circuito	S . j
	telefónico internac	cionales	ing to the second of the seco
3.1	Puesta en servicio de un circuito telefónico internacional		
	Equivalente del circuito	M.56	M.62
	Constitución del circuito. Intercamb preliminar de informaciones	oio M.57	M.60
	Establecimiento y ajuste de un circui telefónico internacional del servicio público		M.61

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Establecimiento de un circuito provisto de un compresor-expansor	.M.59	
3.2	Mantenencia periódica de los cir- cuitos telefónicos internacionales		
	Organización de las mediciones periódicas de mantenencia	M.60	M.63
	Periodicidad de las mediciones de mantenencia	M.61	M.64
	Modalidades de ejecución de las mediciones periódicas en los circuito	s M.62	M.65
	Aplicación a la mantenencia de los circuitos de métodos gráficos de control de calidad	M.63	
	Conexiones en cuatro hilos establecid por conmutación y mediciones en cir- cuitos de cuatro hilos	as M.64	M.66
	Mediciones periòdicas en línea en los repetidores de los circuitos o secciones de circuitos de frecuencias vocales		M.67
	Pruebas periódicas en estación de los supresores de eco conformes con la Recomendación G.161	M.66	M.68
	Mantenencia de un circuito provisto de un compresor—expansor	м.67	
3.3	Principios rectores de la mantenencia en el servicio automático internacion		
	Definiciones relativas a la organiza- ción de la mantenencia	м.70	M.70
	Reglas generales para la organización de la mantenencia en el servicio automático internacional		M 71
	Centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.)	м.71 м.72	M.71
	(12 012 21 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	• •	

			•
		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Mantenencia preventiva	M.73	M.72
	Métodos de comunicación de las avería en la mantenencia internacional	M.74	M.73
	SECCIÓN 4	•	·
	Circuitos internacionales empleado telegrafía armónica o d	-	iones de
. 4.1	Establecimiento y ajuste de los enla- ces internacionales de telegrafía armónica	·	
	Utilización de circuitos para la telegrafía armónica	. - м.80	M.80
	Establecimiento y ajuste de un enlace internacional de telegrafía armónica	M.81	M.81
	Periodicidad de las mediciones de mantenencia	м.82	M.82
	Mantenencia periódica de los enlaces internacionales de telegrafía armónica	M . 83	M.83
4.2	Establecimiento y ajuste de los enla- ces internacionales de facsimil	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
	Transmisiones internacionales de facsímil	м.88	м.88
-	sección 5		
	Circuitos internacionale	s arrendados	
5.1	Características de los circuitos internacionales arrendados		
	Prefacio		
	Constitución y nomenclatura de los circuitos internacionales arrendados	M.101	1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -
		•	•

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Características de los circuitos arrendados de calidad especial (por ejemplo, para transmisión de datos).	M.102	м.89
	Tipos de transmisión por circuitos arrendados	M.103	
5.2	Ajuste de los circuitos internacio- nales arrendados		
	Ajuste de un circuito internacional arrendado de abonado a abonado	M.111	
	Ajuste de un circuito internacional arrendado entre puntos múltiples (texto provisional)	M.112	
•	Compensación de un circuito interna- cional arrendado (texto provisional)	M.113	
	sección 6		

Sistemas internacionales de comunicación por satélites

Ajuste y mantenencia de los grupos primarios, secundarios, etc., encaminados por sistemas de satélites. .

M.121

Parte II - Recomendaciones de la serie N

Mantenencia para las transmisiones radiofónicas y de televisión

SECCIÓN 1

Ajuste y mantenencia para las transmisiones radiofónicas internacionales

1.1	Transmisiones radiofónicas inter- nacionales. Definiciones		· .	
	Definiciones relativas a la transmisión radiofónica internacional			N.1
	Diferentes tipos de circuitos radiofónicos	N.2		N.2

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Circuitos de control	N.3	N.3
	Definición y duración del periodo de ajuste y del periodo preparatorio	N.4	N.4
	Estaciones directoras y subdirectoras para comunicaciones, circuitos radiofónicos, etc.	N.5	
1.2	Constitución, ajuste, supervisión, tasación y liberación del enlace radi fónico internacional	0-	
	Limites de la distorsión atenuación/ frecuencia para las secciones de circuitos, circuitos, enlaces y comu- nicaciones radiofónicos internacio- nales	N.10	
	Objetivos esenciales de calidad de transmisión para los centros radio- fónicos internacionales	N.11	
	Mediciones que han de efectuarse durante el periodo de ajuste que pre- cede a una transmisión radiofónica.	N.12	N. 12
	Medidas efectuadas por los organismos de radiodifusión durante el periodo preparatorio	N.13	N.13
	Potencia máxima autorizada para las transmisiones radiofónicas internacionales	N.15	N.15
	Señal de identificación	N.16	N.16
	Supervisión de la transmisión	N.17	N.17
	Supervisión desde el punto de vista de la tasación. Liberación	N.18	N.18
1.3	Establecimiento y mantenencia de circuitos permanentes para transmisiones radiofónicas internacionales		
	Establecimiento del circuito	N.21	N.21

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Mediciones de referencia en los circuitos radiofónicos internacionales	N•55	N.22
	Mediciones de mantenencia periódica	N.23	N.23
٠	SECCIÓN 2	·	
	Ajuste y mantenencia para las	transmisiones	
	internacionales de te		
2.1	Transmisiones internacionales de televisión. Definiciones		
	Definiciones relativas a las transmisiones internacionales de televisión .	N.51	N•50
	Transmisiones múltiples de televisión. Centros de coordinación	N.52	N•51
	Circuitos de control para transmisione de televisión	s N•53	N•52
	Definición y duración del periodo de ajuste y del periodo preparatorio	N•54	N.53
	Responsabilidades de las estaciones directoras y subdirectoras	N.55	N•50
2.2	Ajuste, supervisión, tasación y liberración de una comunicación internacional de televisión		
	Sefiales de prueba	N.59	
	Nivel de tensión de las señales video los puntos de interconexión video		N•55
	Mediciones que han de efectuarse antes del periodo de ajuste que precede a un transmisión de televisión		n. 56
	Mediciones que han de efectuarse duran el periodo de ajuste que precede a una transmisión de televisión		N•57

		Recomendación N.º	Antigua Recomendación N.º
	Mediciones efectuadas por los organismos de televisión durante el periodo preparatorio	N.63	n. 58
	Supervisión de las transmisiones de televisión. Utilización del intervalo de supresión de trama	n.67	N. 59
	Supervisión desde el punto de vista de la tasación; liberación de la línea	n.68	N.59 bis
2.3	Establecimiento y mantenencia de circuitos permanentes para transmisiones de televisión		
	Establecimiento del circuito	N.71	N.61
	Mediciones de mantenencia periódica.	N.73	N.63

MANTENENCIA - RECOMENDACIONES

PREFACIO

En la presente edición del tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T. se ha evitado el empleo de los términos "internacional" e "intercontinental" para distinguir los diversos métodos de mantenencia.

Se estima que la red internacional de telecomunicaciones se extiende al mundo entero y que la mayor parte de las recomendaciones del C.C.I.T.T. referentes a la mantenencia le son aplicables de una manera general. Sin embargo, en ciertos casos, se han establecido dos métodos distintos de mantenencia, y el que corresponde aplicar depende de la longitud y complejidad de la relación considerada. Para poder distinguir los métodos que han de aplicarse en casos particulares, las recomendaciones se refieren a la "Categoría A" para las relaciones cortas o de poca complejidad y a la "Categoría B" para las relaciones largas y complejas. Salvo indicación en contrario, las recomendaciones son aplicables a las dos categorías.

Por regla general, la constitución de la relación determina su "categoría" y, en caso de duda, la elección de ésta deberá ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

PARTE I

RECOMENDACIONES DE LA SERIE M

Mantenencia para la telefonía, la telegrafía y la transmisión de datos

INTRODUCCIÓN

RECOMENDACIÓN M.1

RECOMENDACIÓN GENERAL RELATIVA A LA MANTENENCIA

Con el fin de que las administraciones de telecomunicaciones y las empresas privadas de explotación reconocidas puedan cooperar eficazmente en el mantenimiento de las características requeridas en el servicio internacional de telecomunicaciones, el C.C.I.T.T. recomienda la aplicación de las Recomendaciones pertinentes establecidas teniendo en cuenta una larga experiencia.

RECOMENDACIÓN M.2

VOCABULARIO

Se invita al personal de los C.I.M.T.¹⁾ y de las estaciones de repetidores que haya de estar en contacto con colegas de países extranjeros a que consulte el Vocabulario de los términos esenciales utilizados para la transmisión en línea, publicado para él por el C.C.I.T.T.

En este "Vocabulario" los términos se indican en los siguientes idiomas: inglés, francés, español, ruso, alemán, italiano, holandés, polaco, portugués y sueco.

¹⁾ Centro internacional de mantenencia de la transmisión (véase la Recomendación M.7).

SECCIÓN 1

GENERALIDADES

1.1 - Organización de la mantenencia

RECOMENDACIÓN M.7

PRINCIPIOS RECTORES DE LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA MANTENENCIA

1. Generalidades

Con miras a facilitar principios rectores a las administraciones y empresas privadas de explotación reconocidas, el C.C.I.T.T. recomienda lo siguiente, en materia de organización general de la mantenencia.

- 1.1 Las definiciones relativas a las distintas funciones de mantenencia figuran en la Recomendación M.70.
- 1.2 La extensión y complejidad de una organización de mantenencia dependen del servicio previsto y del país de que se trate. En ciertos casos es posible ejecutar todas las funciones de mantenencia en un solo centro; en otros, cada función puede realizarse en un centro distinto, o agruparse y ejecutarse en un mismo centro sólo algunas funciones. Las medidas precisas que hayan de tomarse se dejan a la iniciativa de la administración interesada, limitándose el C.C.I.T.T. a definir las funciones de los distintos elementos, dejando libertad a la administración interesada para determinar la forma en que han de agruparse dichas funciones.
- 1.3 Cuando un país lo desee o cuando estime que así lo exige la complejidad de sus telecomunicaciones internacionales, las atribuciones de un organismo internacional de mantenencia podrán extenderse a todos los tipos de circuito respecto de los cuales haya formulado recomendaciones la Comisión de estudio IV.
- 2. Tipos de circuito objeto de esta mantenencia

Son los siguientes:

Organización de la mantenencia

Circuitos públicos:

- circuitos telefónicos:
- circuitos de telegrafía armónica:
- circuitos de telefotografía;
- circuitos radiofónicos:
- etc.

Circuitos arrendados:

- circuitos telefónicos de aparato a aparato y entre puntos múltiples;
- circuitos de telegrafía armónica:
- circuitos para transmisión de datos de aparato a aparato y entre puntos múltiples;
- circuitos para servicios múltiples, es decir, para telefotografía y telegrafía armónica, o para telefonía y telegrafía armónica (transmisión simultánea o alternada);
- circuitos de telefotografía:
- circuitos radiofónicos:
- etc.

3. Organización de la mantenencia

3.1 Una característica esencial de la organización de la mantenencia es el centro internacional de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.) mencionado en la Recomendación M.71 (véase la figura 1/M.71).

Para coordinar y asegurar eficazmente la mantenencia y los avisos de averías en los circuitos telefónicos internacionales de todo tipo, procede establecer un centro internacional de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.) en un lugar apropiado, en los centros internacionales de la red internacional.

Los dos elementos fundamentales del C.I.M.T. se indican en los siguientes incisos i) y ii). Sus funciones respectivas se especifican en las Recomendaciones M.11 y M.12.

Organización de la mantenencia

- i) Un "centro de prueba de circuitos" encargado del establecimiento, ajuste y mantenencia ulterior de los circuitos;
- ii) Un "servicio de avisos de averías" dotado de todo el equipo necesario y acondicionado de forma que pueda recibir (y transmitir) avisos de avería provenientes de (y destinados a):
 - centros de avisos de avería similares de otras administraciones o empresas privadas de explotación reconocidas;
 - su propio centro de conmutación y otros servicios:
 - usuarios de circuitos arrendados especificados por las administraciones o empresas privadas de explotación reconocidas;
 - centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.).

Este servicio de avisos de avería dará también las instrucciones necesarias para efectuar las operaciones de localización y reparación de las averías.

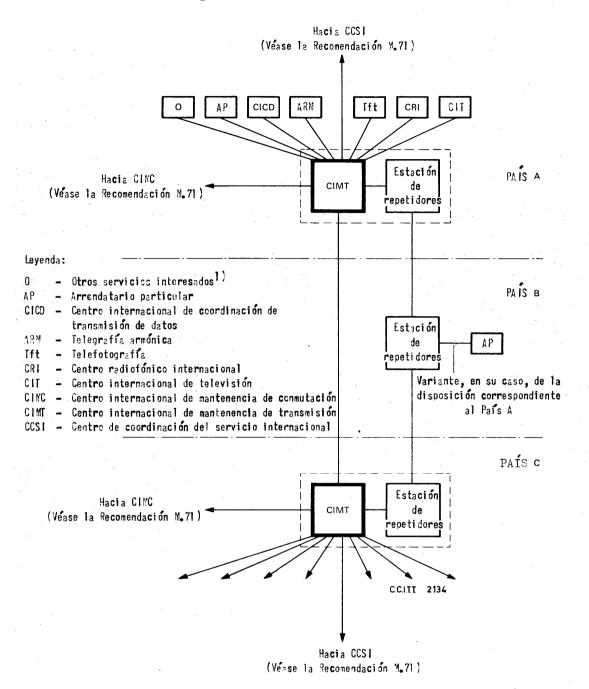
3.2 A falta de un C.I.M.T., toda estación terminal de repetidores del servicio internacional puede desempeñar las funciones de ese centro, ya que puede incluir elementos que asuman las responsabilidades mencionadas en el punto 3.1.

Las pequeñas estaciones de repetidores pueden también estar provistas de los elementos necesarios.

3.3 En general, los centros internacionales de mantenencia de la transmisión son responsables de los circuitos y, como se indica en el punto 3.2 precedente, una estación de repetidores puede, en ciertos casos, asumir las funciones de un C.I.M.T. En otros niveles (grupo primario, secundario, etc.), se atribuyen responsabilidades determinadas a ciertas estaciones de repetidores. En cada nivel, la organización de la mantenencia se basa en la designación de una estación directora y de una o varias estaciones subdirectoras. La Recomendación M.8 trata de la designación de las estaciones directoras, y la Recomendación M.9 de la designación de las estaciones subdirectoras. Los términos "estación directora" y "estación subdirectora" se emplean con frecuencia en un sentido general que incluye la acepción de "dirección del circuito", pero queda entendido que la "dirección de un circuito" incumbe a los centros internacionales de mantenencia de la transmisión.

4. Organigrama

La figura 1/M.7 muestra las relaciones mutuas entre el C.I.M.T. y los demás servicios, así como las relaciones entre países diferentes.



¹⁾ Vigilantes (en servicio manual y semiautomático), otros C.I.M.T. del país, etc.

Figura 1/M.7. - Relación entre los C.I.M.T. y los servicios asociados

RECOMENDACIÓN M.8

C.I.M.T. DIRECTORES Y ESTACIONES DIRECTORAS

- 1. Para la designación de los C.I.M.T. directores y de las estaciones directoras, los principios que a continuación se especifican se aplican:
 - a todo circuito internacional (C.I.M.T. director de circuito);
 - a todo grupo primario, grupo secundario, etc., internacional (estación directora de grupo primario, secundario, etc.);
 - a toda sección de regulación de línea (estación directora de sección de regulación de línea), en particular, sistemas de corrientes portadoras que utilicen una línea de pares simétricos, de pares coaxiles o de radioenlace.

1.1 C.I.M.T. director de circuitos

Se designa un solo C.I.M.T. director para cada circuito.

- a) En todo circuito telefónico público explotado en una sola dirección, el C.I.M.T. director será, por regla general, el C.I.M.T. terminal del extremo de salida.
- b) En todo circuito telefónico público explotado en ambas direcciones, podrá ser C.I.M.T. director cualquiera de los C.I.M.T. terminales. Se le designará de común acuerdo entre los servicios técnicos de las administraciones o empresas privadas de explotación interesadas. A los efectos de la elección, se tomarán en consideración, particularmente:
 - la presencia permanente de personal en el C.I.M.T.;
 - la repartición de las cargas entre los C.I.M.T. terminales;
 - la longitud del circuito en el territorio de los países terminales.
- c) En los circuitos arrendados se aplica, en general, un procedimiento idéntico al descrito en el párrafo b). En estos circuitos y, excepcionalmente, en los circuitos telefónicos públicos, puede suceder que no convenga designar como C.I.M.T. director un punto terminal (falta de personal calificado, de equipo, etc.); será necesario entonces designar como C.I.M.T. director otro punto próximo del extremo del circuito.
- d) En los circuitos unidireccionales, conviene designar C.I.M.T. subdirector a la estación terminal receptora. En particular, cuando se

C.I.M.T. directores y estaciones directoras

trata de circuitos radiofónicos o de televisión, debe ser C.R.I. o C.I.T. terminal subdirector el C.R.I. o C.I.T. situado en el extremo receptor (véanse, al respecto, las Recomendaciones N.5 y N.55).

1.2 Estación directora de grupos primarios, secundarios, etc.

Para todo grupo primario, secundario, internacional, se designa estación directora para el sentido de transmisión de llegada a cada una de las dos estaciones terminales de repetidores. Hay, pues, dos estaciones directoras: una para cada sentido de transmisión.

1.3 Estación directora de secciones de regulación de línea

Se procede como para los grupos primarios, secundarios, etc., es decir, se designa directora para el sentido de transmisión de llegada a cada una de las dos estaciones terminales de repetidores.

- 2. Responsabilidad de los C.I.M.T. directores
- 2.1 El C.I.M.T. director de un circuito es responsable de los dos sentidos de transmisión.
- 2.2 Cada C.I.M.T. director es responsable del establecimiento y mantenencia del circuito. Está encargado, en particular:
- a) de dirigir las medidas 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 los C.I.M.T. interesados en caso de avería, y de dirigir las diversas pruebas o búsquedas para la reparación de la avería. Es necesario que puedan notificarse las averías registradas a cualquier hora del día o de la noche;
- d) de poner en conocimiento de los distintos centros, usuarios privados y demás servicios indicados en la figura 1 de la Recomendación M.7 toda situación susceptible de afectar el funcionamiento de los circuitos para los que es C.I.M.T.;
- e) de solicitar autorización de los distintos centros, usuarios privados y otros usuarios indicados en la figura 1 de la Recomendación M.7 para poner los circuitos fuera de servicio, o para tomar medidas para bloquearlos si se trata de circuitos automáticos, de asegurarse de que los circuitos funcionan correctamente después de la reparación de la avería. y de devolverlos a los distintos usuarios:

C.I.M.T. directores y estaciones directoras

- f) de indicar las posibilidades de reencaminamiento de todo circuito averiado;
- g) 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.

3. Responsabilidad de las estaciones directoras

- 3.1 La estación directora de un grupo primario, secundario, etc., o de una estación de regulación de línea, es responsable solamente para el sentido de transmisión de llegada.
- 3.2 Cada estación directora es responsable del establecimiento y mantenencia del grupo, del enlace o de la línea considerados. Está encargada, especialmente:
- a) de dirigir las medidas 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. Es necesario que puedan notificarse las averías registradas a cualquier hora del día o de la noche;
- d) de comunicar al C.I.M.T. toda situación que pueda influir en el funcionamiento de los circuitos que dirige;
- e) 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;
- f) de mantenerse al corriente de las posibilidades de emplear vías desviadas para todo grupo primario, secundario, etc., defectuoso;
- g) 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.
- 3.3 De este modo, para las necesidades técnicas (mantenencia, ajuste), la función de dirección en los grupos primarios, secundarios, etc., y en las secciones de regulación de línea, está dividida entre los

dos sentidos de transmisión, siendo en cada caso directora la estación situada en el extremo de llegada. Sin embargo, se estima deseable tener para cada enlace una sola hoja de encaminamiento con información sobre los dos sentidos de transmisión; para que estas informaciones y otros documentos semejantes puedan prepararse y distribuirse metódicamente, esta función de documentación se confiará a una de las estaciones directoras, eligiéndose esta "estación directora para la documentación" mediante acuerdo entre las administraciones interesadas.

RECOMENDACIÓN M.9

ESTACIONES SUBDIRECTORAS (Y C.I.M.T. SUBDIRECTORES)

 Designación de las estaciones subdirectoras (y de los C.1.M.T. subdirectores)

Para la designación de las estaciones subdirectoras, los principios que a continuación se especifican se aplican:

- a todo circuito internacional (C.1.M.T. subdirector de circuito), cualquiera que sea su utilización (telefonía, telegrafía, transmisión radiofónica, transmisión de datos, etc.). (Véase, en particular, la Recomendación N.5 para el caso de los circuitos radiofónicos, y la Recomendación N.55 para el de los circuitos de televisión);
- a todo grupo primario, secundario, etc. internacional (estación subdirectora de grupo primario, secundario, etc.):
- a todo enlace en línea y sección de regulación de línea (estación subdirectora de enlace en línea, de sección de regulación de línea) encaminado, en particular, por sistemas de transmisión que utilicen una línea de pares simétricos, de pares coaxiles o de radioenlace.

El servicio técnico de la administración o empresa privada de explotación interesada designará a la estación que haya de funcionar como estación subdirectora, en su país, e informará de ello al servicio técnico del país responsable de la estación directora.

2. Principios

2.1 Subdirección terminal

2.1.1 Subdirección terminal para circuitos

Se designa para cada circuito un C.I.M.T. subdirector terminal, que es, en general, el C.I.M.T. que se encuentra en el extremo del circuito

distante del C.I.M.T. director. (Procede señalar que, en el caso de los circuitos, el C.I.M.T. director controla los dos sentidos de transmisión.) En el caso de los circuitos privados (arrendados) y, excepcionalmente, en el de los circuitos telefónicos públicos, puede suceder que no convenga designar C.I.M.T. subdirector al punto terminal (falta de personal calificado, de equipo, etc.); será preciso entonces designar como C.I.M.T. subdirector a otra estación de repetidores próxima al extremo del circuito.

Para los circuitos explotados en una sola dirección, conviene designar C.I.M.T. subdirector a la estación terminal del extremo transmisor. En particular, cuando se trata de circuitos radiofónicos o de televisión, debe ser C.R.I. o C.I.T. terminal subdirector el C.R.I. o C.I.T. situado en el extremo transmisor (véanse al respecto las Recomendaciones N.5 y N.55).

2.1.2 Subdirección terminal para grupos primarios, grupos secundarios, etc.

Las estaciones que se encuentran en los extremos de un enlace en grupo primario, secundario, etc., se designan como estaciones subdirectoras terminales de enlace en grupo primario, secundario, etc., en el sentido de transmisión para el que no son estaciones directoras del enlace en grupo primario, secundario, etc.

2.1.3 Subdirección terminal para enlaces en línea o secciones de regulación de línea

Las estaciones que se encuentran en los extremos de un enlace en línea o de una sección de regulación de línea, se designan como estaciones subdirectoras terminales de enlace en línea o de sección de regulación de línea en el sentido de transmisión para el que no son estaciones directoras de enlace en línea o de sección de regulación de línea.

2.2 Subdirección intermedia

2.2.1 Subdirección intermedia para circuitos

En todo país de tránsito en que el circuito vuelva a las frecuencias vocales, se designará un C.I.M.T. subdirector intermedio en un punto apropiado para cada sentido de transmisión. Los países interesados pueden elegir:

- la ubicación de esos puntos:
- una estación subdirectora única situada en un punto del circuito para los dos sentidos de transmisión o, eventualmente, dos estaciones subdirectoras situadas en puntos diferentes del circuito para cada sentido de transmisión:

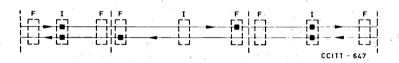
- en su caso, varios C.I.M.T. por país de tránsito y por sentido de transmisión cuando se trate de países muy extensos.

2.2.2 Subdirección intermedia para enlaces

En los países de tránsito en que el enlace (en grupo primario, secundario, etc. o en línea) vuelva a su banda de base, se designará en general una estación subdirectora intermedia para cada sentido de transmisión. Los países interesados tendrán las mismas prerrogativas que en el caso de los circuitos (véanse el punto 2.2.1 y la figura 1/M.9).

2.2.3 Subdirección intermedia para secciones de regulación de línea

En todo país de tránsito se designará una estación subdirectora intermedia de sección de regulación de línea para cada sentido de transmisión. Los países interesados tendrán las mismas prerrogativas que en el caso de los circuitos (véanse el punto 2.2.1 y la figura 1/M.9).



F = estación fronteriza I = estación intermedia

= estación subdirectora

Figura 1/M.9.- Posible elección de las estaciones subdirectoras en un país de tránsito

and the second of the second o

2.3 Funciones combinadas

Una sola estación podrá realizar varias de las funciones mencionadas, o todas ellas, según las disposiciones del país interesado.

 Funciones de los C.I.M.T. subdirectores y de las estaciones subdirectoras

En lo que respecta a las secciones que dirigen, las funciones de los C.I.M.T. subdirectores y de las estaciones subdirectoras son análogas a

Estaciones subdirectoras (y C.I.M.T. subdirectores)

las indicadas en la Recomendación M.8 para las estaciones directoras. No obstante, estos centros y estaciones deben, además:

- colaborar con las estaciones directoras y con otras estaciones subdirectoras de cualquier categoría en la localización y reparación de las averías:
- establecer y mantener la parte del enlace (en grupo primario, secundario, etc., o sección de regulación de línea) comprendida entre las estaciones de transferencia más cercanas a las dos fronteras:
- en el caso de los C.I.M.T. subdirectores de circuito, proceder de manera análoga en lo que al circuito respecta. Ahora bien, aunque en el caso de los circuitos se conserve el principio de la dirección en un solo extremo, el C.I.M.T. director de circuito, si ha lugar y siguiendo el princípio de la dirección en el extremo de llegada aplicado en los enlaces, deberá delegar sus funciones en el C.I.M.T. subdirector:
- funcionar como estaciones directoras para las secciones nacionales de que sean responsables. Siempre que en un país deban intervenir estaciones subdirectoras, por ejemplo, para la reparación de una avería, la estación directora se limitará a provocar la intervención de la estación subdirectora del país de que se trate. Esta última asumirá entonces la responsabilidad de dirigir las operaciones de localización y reparación de la avería, y de comunicar a la estación directora las informaciones apropiadas:
- velar porque se respeten los valores prescritos para la transmisión en la sección nacional que les concierna;
- comunicar al C.I.M.T. director o a la estación directora los detalles pertinentes sobre la localización de las averías y su ulterior reparación;
- preparar los expedientes necesarios sobre el ajuste, localización y reparación de averías para las secciones de las que sean responsables.

Circuitos de servicio

RECOMENDACIÓN M.10

CIRCUITOS DE SERVICIO

Para facilitar la mantenencia general de la red telefónica internacional, es necesario establecer, en las condiciones más convenientes, "circuitos de servicio" permanentes entre estaciones de repetidores que participen en el servicio internacional.

En esta Recomendación se establece una distinción entre los dos tipos siguientes de circuitos de servicio:

- Circuito de servicio directo: Circuito de servicio telefónico o de teleimpresor que sólo da servicio a dos estaciones y las conecta directamente. Tal circuito de servicio puede haberse previsto como parte integrante del sistema internacional.

Observación.— También será necesario encaminar las comunicaciones que requiera el personal técnico para establecer circuitos de gran longitud y para asegurar su mantenencia en cierto número de sistemas en tándem, por ejemplo, para los circuitos Londres-Singapur. En este caso, podrá ser necesario interconectar los circuitos de servicio.

- Circuito de servicio ómnibus (véase más adelante la figura 1/M.10): Circuito de servicio telefónico o de teleimpresor que da servicio a más de dos estaciones conectadas en serie que pueden tener acceso aislada o simultáneamente al circuito.
- Circuito de servicio multiterminal (véase la figura 2/M.10): Circuito de servicio telefónico o de teleimpresor que da servicio a más de dos estaciones y que comprende como mínimo un punto de "ramificación". En cada una de las "ramas" de este circuito pueden conectarse en serie varias estaciones. Todas las estaciones servidas pueden tener acceso aislada o simultáneamente al circuito.

Observación.— Se llama la atención sobre el posible empleo de llamadas selectivas en los circuitos de servicio ómnibus o multiterminales, y sobre los problemas que pueden plantearse al tratar de asegurar la estabilidad necesaria en tales circuitos.

Para la mantenencia de los circuitos internacionales, se recomienda:

1. Que todas las estaciones atendidas estén conectadas directamente a la red telefónica pública:

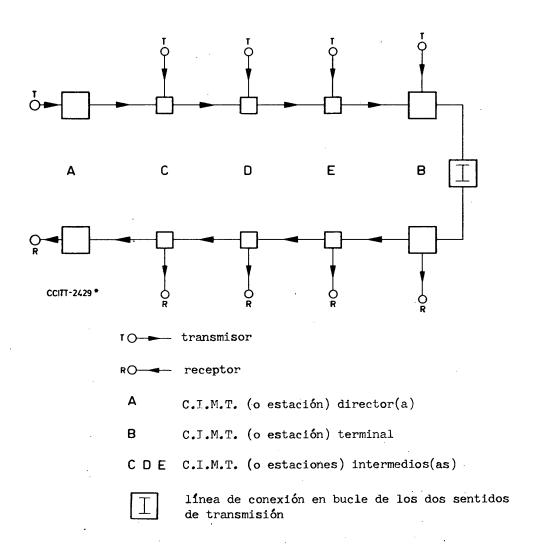


Figura 1/M.10.- Línea de servicio ómnibus

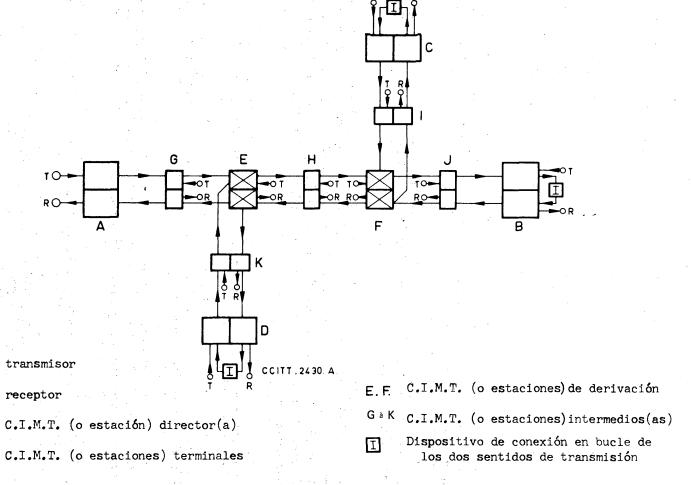


Figura 2/M.10.- Linea de servicio multiterminal

Circuitos de servicio

- 2. Que las estaciones terminales de un sistema internacional estén conectadas por un circuito de servicio telefónico directo;
- 3. Que las estaciones terminales e intermedias de un sistema internacional estén conectadas por un circuito telefónico de servicio ómnibus:
- 4. Que, cuando sea muy difícil o antieconómico establecer circuitos de servicio directo por teleimpresor, las principales estaciones de repetidores de las arterias internacionales se conecten a la red télex internacional.

Los conjuntos terminales utilizados en los circuitos del servicio telegráfico deberán poder transmitir y recibir señales conformes con el Alfabeto telegráfico internacional N.º 2, y ajustarse a lo dispuesto en las Recomendaciones del C.C.I.T.T.;

- 5. Que el personal de las estaciones de repetidores encargado de los circuitos internacionales pueda pedir comunicaciones con prioridad en el servicio internacional¹);
- 6. Que, por regla general, todos los circuitos de servicio se ajusten a las Recomendaciones del C.C.I.T.T. en lo que concierne a su calidad y mantenencia; sin embargo, los circuitos de servicio pueden tener una calidad reducida pero suficiente, en todo caso, para asegurar la comunicación eficaz cuando el personal de mantenencia deba emplear un idioma distinto del materno;
- 7. Que, de producirse una interrupción grave que afecte a los circuitos de servicio, se dé prioridad a su restablecimiento.
- 8. Que las estaciones terminales de un sistema intercontinental de cable submarino de gran longitud estén enlazadas por un circuito de servicio directo por teleimpresor.
- 9. Que las estaciones terminales e intermedias de un circuito intercontinental de cable submarino de gran longitud estén enlazadas por un circuito de servicio ómnibus por teleimpresor.
- El C.C.I.R. ha formulado la siguiente recomendación sobre los circuitos de servicio para los sistemas de radioenlace.

(Este texto, que para comodidad de los lectores del tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T. se reproduce a continuación, es el de la Recomendación 400-1 del C.C.I.R. - Oslo, 1966. Para la versión al día de esta Recomendación, véanse las publicaciones ulteriores del C.C.I.R.)

¹⁾ El orden de prioridad de estas comunicaciones se indica en el Reglamento Telefónico (Ginebra, 1958), pág. 13, artículo 20, números 81 a 102.

Circuitos de servicio

RECOMENDACIÓN 400-11)

CANALES DE SERVICIO PARA LOS SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS.

TIPO DE LOS CANALES DE SERVICIO QUE HAN DE PREVERSE

(Cuestión 4/IX)

El C.C.I.R..

(1956-1959-1963-1966)

Considerando:

- a) Que es necesario disponer de canales de servicio para la mantenencia, vigilancia y control de los circuitos de relevadores radioeléctricos con varios canales radioeléctricos en cada dirección de transmisión;
- Que, si por cualquier circunstancia, falla el sistema de relevadores radioeléctricos, las comunicaciones de servicio entre diversas estaciones del enlace y entre estas estaciones y otros puntos han de tomar probablemente gran importancia;
- c) Que es conveniente llegar a un acuerdo en cuanto al número y función de los canales de servicio, a fin de facilitar el establecimiento de proyectos para los sistemas de relevadores radioeléctricos:
- d) Que los canales de servicio se utilizan para los fines siguientes:
 - circuitos de servicio expresos:
 - circuitos de servicio ómnibus:
 - circuitos de vigilancia y control, y
- e) Que los canales de servicio no se conectarán a la red telefónica pública,

¹⁾ Se aplica a los sistemas de relevadores radioeléctricos que pueden transmitir como mínimo 60 canales telefónicos o señales de televisión, y que comprenden dos estaciones terminales con personal, en las cuales se desmodulan las señales hasta las frecuencias de la banda de base, y un número indeterminado de estaciones intermedias que pueden funcionar sin personal; se aplica también, si ha lugar, a los sistemas transhorizonte.

Recomienda, por unanimidad:

que en los sistemas de relevadores radioeléctricos internacionales:

- 1. Se conecten directamente a la red telefónica pública todas las estaciones provistas de personal;
- 2. Se conecten las estaciones terminales del sistema de relevadores radioeléctricos, propiamente dicho, a las estaciones terminales de la sección de regulación de línea mediante una línea de servicio, siempre que el sistema tenga prolongaciones constituidas por cortas secciones de cable y que el conjunto de éstas y del sistema forme una sección de regulación de línea;
- 3. Se prevea un canal de servicio telefónico (circuito de servicio ómnibus) que enlace todas las estaciones del sistema, atendidas o no:
- 4. Se prevea un segundo canal de servicio telefónico (circuito de servicio principal o directo) para establecer directamente las conversaciones telefónicas entre las estaciones provistas de personal, a las que lleguen las señales de vigilancia;
- 5. Se prevean, en lo posible, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, uno o dos canales de servicio en cada dirección para transmitir las señales de vigilancia y de control entre las estaciones del sistema;
 - Nota. Estas señales pueden también transmitirse directamente por el propio sistema principal de relevadores radioeléctricos, cuando éste se utiliza para la telefonía.
- 6. Uno de los canales mencionados en el § 5 pueda servir para la transmisión de señales rápidas en relación con la conmutación de los canales radioeléctricos de banda ancha, y el otro, para la transmisión de cierto número de señales de vigilancia relativamente lentas.
 - Nota.- Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, pueden también transmitirse las señales relativamente lentas en la parte superior del canal de servicio ómnibus mencionado en el § 3.
- 7. Los canales de servicio telefónicos posean, en lo posible, las características (exceptuada la potencia de ruido) recomendadas por el C.C.I.T.T. para los canales telefónicos internacionales y, en particular, puedan transmitir la banda de frecuencias 300-3400 Hz;

- 8. En todos los canales de servicio telefónico (incluso en los utilizados para los circuitos de vigilancia y control) de longitud inferior o igual a 280 km, la potencia sofométrica media de ruido durante una hora cualquiera no rebase, en lo posible, 20 000 pW en un punto de nivel relativo cero:
- 9. Los canales de servicio se constituyan, de preferencia, con circuitos metálicos o con un sistema auxiliar de relevadores radioeléctricos que utilice la misma banda de frecuencias que el sistema principal o una banda de frecuencias diferente que siga el mismo itinerario que el sistema principal o, en casos particulares, la banda de base del sistema principal de relevadores radioeléctricos;
- 10. Se determinen por acuerdo entre las administraciones interesadas las características de las señales de vigilancia y de control que hayan de transmitirse entre las estaciones del sistema.

Nota.— En el caso de los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares que funcionan en una banda de frecuencias distinta de la del sistema principal, algunas administraciones utilizan la siguiente disposición de banda de base:

- canal de servicio telefónico ómnibus transmitido en la banda de las frecuencias vocales;
- un segundo canal de servicio telefónico (principal o expreso) transmitido entre 12 y 16 kHz, siendo el sentido directo el de modulación:
- banda de frecuencias situada entre los dos canales de servicio telefónicos utilizados para la transmisión de señales de vigilancia y de control relativamente lentas y, eventualmente, de una señal piloto:
- banda de frecuencias situada por encima del canal de servicio telefónico principal utilizado para la transmisión de señales de telemedida y de control rápidas eventuales, siendo la banda ocupada tan ancha como sea necesario.

Se utilizan también otras disposiciones de la banda de base.

Anexo

(a la Recomendación M.10)

Circuitos de servicio necesarios para la mantenencia general de la parte de la red telefónica internacional establecida por sistemas de comunicaciones por satélites

(Disposiciones adoptadas para la explotación de los sistemas por satélite "INTELSAT")

Los principios generales que han de aplicarse para el establecimiento de los circuitos de servicio se enuncian en la Recomendación M.10.

En el presente anexo se describen las disposiciones básicas a que ha de ajustarse el establecimiento de circuitos de servicio adscritos a la mantenencia de circuitos internacionales establecidos por un sistema de comunicaciones por satélites. Los detalles de estas disposiciones sólo pueden fijarse para cada caso particular una vez conocidas todas las características del sistema (número de estaciones, ubicación, etc.).

Cierto número de instalaciones (estaciones terrenas, puntos de interfaz, C.I.M.T., etc.) requieren el empleo de circuitos de servicio.

Las estaciones terrenas y los puntos de interfaz asociados en los que por primera vez se forman los espectros de frecuencia de la banda de base, pueden interconectarse mediante circuitos de servicio establecidos a través del sistema de satélites. Estos circuitos sirven para la gestión y la mantenencia del enlace radioeléctrico y, en su caso, para el ajuste y la mantenencia de las secciones principales unidireccionales de múltiples destinos (MU) del orden más elevado que comprende el enlace radioeléctrico del satélite.

Cada estación terrena debe estar conectada por un circuito de servicio a su centro internacional de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.). Además, cada C.I.M.T. ha de poder conectarse por circuitos de servicio, directos o establecidos por conmutación, con el C.I.M.T. en colaboración con el cual asegure la mantenencia de los circuitos.

Las necesidades de circuitos de servicio varían según que la arteria esté asignada a un enlace radioeléctrido de un solo destino o de múltiples destinos.

Para las arterias de un solo destino la Recomendación M.10 especifica las exigencias generales relativas a los circuitos de servicio entre C.I.M.T. y otros centros (estaciones de repetidores). Los circuitos de servicio de tipo telefónico obtenidos entre estaciones terrenas se explotan en compartición, habida cuenta de las necesidades de la gestión del satélite y de la mantenencia de los circuitos, grupos primarios, secundarios, etc., encaminados por el sistema de satélite.

Los circuitos de servicio de tipo telegráfico no se comparten ya que se dispone de un número suficiente de canales de servicio de tipo telegráfico.

Aunque la Recomendación M.10 no se refiera concretamente, por ahora, a las arterias con múltiples destinos, es un hecho reconocido que se precisa para estas arterias una red de circuitos de servicio. En estas arterias con múltiples destinos, es necesario que los circuitos de servicio se hallen de manera permanente, día y noche, a disposición de todos los usuarios del sistema por satélite (puntos de interfaz y C.I.M.T.); ahora bien, dado el número limitado de circuitos de que se dispone, se propone que estos circuitos de servicio se utilicen, cuando sea necesario, en compartición.

Los circuitos de servicio de tipo telegráfico no se comparten si su número es suficiente para satisfacer las necesidades expresadas; en caso contrario, se explotan en compartición, realizándose ésta por acuerdo entre administraciones.

Se han tomado disposiciones provisionales para permitir la utilización de los circuitos de servicio de conformidad con las reglas enunciadas anteriormente. En una fase ulterior, se prevé utilizar un dispositivo de conmutación centralizado.

Las características de la red de circuitos de servicio propuesta son las siguientes:

Se preverán circuitos de servicio telefónicos y telegráficos dispuestos según la figura 3/M.10 en las bandas de 4 a 8 kHz y de 8 a 12 kHz. El circuito de servicio telefónico se preverá con señalización en la banda, y en esta banda podrá disponerse de un máximo de 5 canales telegráficos.

a) Telefonia

1. El elemento básico de este sistema es una pequeña unidad de conmutación automática de cuatro hilos. Esta unidad se hallará en el centro de coordinación técnica y operacional del satélite (C.C.T.O.) y permitirá

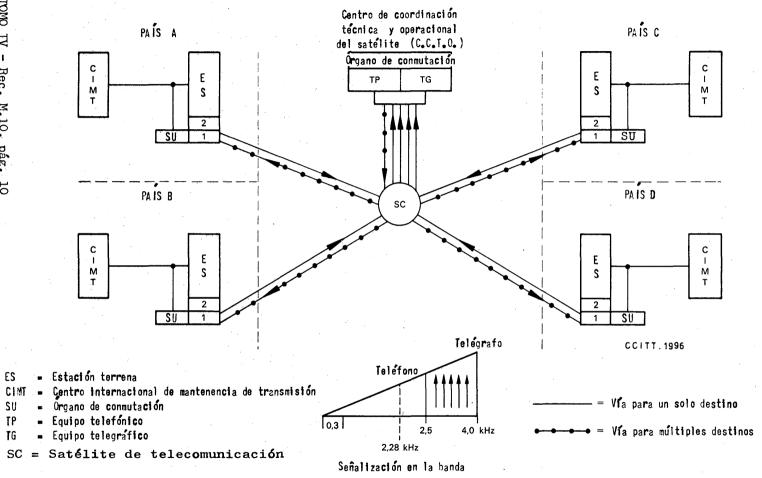


Figura 3/M.10.- Red de circuitos de servicio de una arteria para multiples destinos

interconectar los circuitos de servicio provenientes de las estaciones situadas en la zona¹).

- 2. Las condiciones de empleo de los circuitos de servicio para una zona de satélite se cumplirán probablemente de manera conveniente con una unidad de conmutación de cuatro hilos de poca capacidad (unos 50 circuitos) que comprenda un sistema de señalización por impulsos en una sola frecuencia, siendo la frecuencia de señalización la de 2280 Hz.
- 3. El equipo terminal dependerá del grado de complejidad de la red de circuitos de servicio. En una red sencilla que, por ejemplo, sólo conecte estaciones terrenas, el equipo necesario en la estación terminal se compondrá de una unidad telefónica de cuatro hilos, de una unidad de señalización y del equipo necesario para transponer la anchura de banda del circuito de servicio, es decir, 0 a 4 kHz, a la banda de 4 a 8 kHz (u 8 a 12 kHz).

En una red de circuitos de servicio más compleja, esto es, que dé servicio, a la vez, a los C.I.M.T. y los puntos de interfaz²) y a las estaciones terrenas, se precisarían, además de la unidad telefónica de base de cuatro hilos, una unidad de conexión y una unidad de llamada selectiva en las estaciones terrenas y en los puntos de interfaz.

b) Telegrafía

- l. La noción de unidad central de conmutación puede aplicarse también a una red de circuitos de servicio telegráficos. Según esta disposición, el C.C.T.O. estaría provisto de una pequeña unidad de conmutación automática de tipo télex. Toda estación de la zona de satélite que tuviera necesidad de utilizar la red de circuitos de servicio telegráficos estaría conectada a la unidad de conmutación por uno o más canales telegráficos.
- 2. La unidad de commutación podría estar constituida por una central de conmutación automática de tipo corriente, de disco o teclado, como las que se utilizan en una red télex. Podría utilizarse el Alfabeto internacional N.º 2, con una velocidad de transmisión de 50 baudios.

¹⁾ Nota. - En cada una de las zonas de satélite (por ejemplo, Atlántico Norte, Océano Índico y Océano Pacífico), se elegirá una estación terrena para que desempeñe las funciones de centro de coordinación técnica y operacional del satélite (C.C.T.O.). La función principal de esta estación será la de coordinar las actividades de explotación y mantenencia en el sistema de comunicaciones por satélites.

Nota. - Los puntos de interfaz arriba mencionados pueden ser puntos situados en una estación en que se interconecten el equipo de banda de base y el equipo múltiplex, o puntos donde se efectúa la transferencia de la banda de base de un sistema de transmisión a otro.

Centro de prueba de los circuitos

3. Cada estación terminal dispondrá de un equipo mixto telefónicotelegráfico para la obtención del canal telefónico y de un máximo de cinco canales telegráficos para cada uno de los dos conjuntos de circuitos de servicio.

Habrá que prever también un teleimpresor con el dispositivo de señalización correspondiente, y un dispositivo de numeración por disco.

RECOMENDACIÓN M.11

CENTRO DE PRUEBA DE LOS CIRCUITOS

1. Puntos de acceso para las pruebas

i) En la Recomendación M.70 se define un circuito internacional automático utilizado en el servicio telefónico público. Tal circuito debe disponer de "puntos de acceso" para el ajuste y las operaciones de mantenencia que hayan de efectuarse después.

Se considera que los "puntos de acceso" a un circuito arrendado se encuentran en los locales del usuario.

- ii) En los parrafos l a), l b) y l c) de la parte B de la Recomendación M.64, se describen los puntos de acceso que deben preverse en los circuitos del servicio telefónico público. Estos puntos se designan por las expresiones "puntos de acceso para las mediciones de línea" y "puntos de acceso para las mediciones de circuito". La Recomendación especifica que estos puntos de acceso deben preverse y utilizarse para las mediciones hechas por el personal de las estaciones de repetidores.
- iii) El centro de prueba de los circuitos debe disponer de "puntos de acceso a la línea" y de "puntos de acceso al circuito" (o de los medios adecuados para alcanzar esos "puntos de acceso al circuito") en todos los circuitos del servicio público distintos de los circuitos de explotación automática.

En el caso particular de los circuitos de explotación automática, debe disponer de "puntos de acceso a la línea" y de medios adecuados para alcanzar los "puntos de acceso al circuito".

Además, el servicio de medición de los circuitos debe disponer de puntos de acceso a la línea:

- para los circuitos que atraviesen el centro en tránsito de un país a otro:
- para los circuitos que terminen en el país, en un local alejado del centro internacional, por ejemplo, en las oficinas de usuarios de circuitos arrendados, en una estación terminal de telegrafía armónica, etc.

Centro de prueba de los circuitos

2. Equipo de pruebas y de medida

- i) Los tipos fundamentales de aparatos de medida de que debe disponer el centro de prueba son los siguientes:
 - generadores de señales (osciladores de frecuencia fija o variable y dispositivos de transmisión calibrados);
 - aparatos de medida del nivel;
 - dispositivos de calibrado;
 - sofómetros:
 - patrón de frecuencia (o acceso a este patrón);
 - volúmetros:
 - equipo para las pruebas de señalización.

También podrán ser necesarios los siguientes aparatos, según el tipo de circuitos existentes en el centro; aparatos de medida de la distorsión de fase, contadores de frecuencias, registradores de interrupciones, aparatos de medida automática de la transmisión, aparatos de medida de la distorsión no lineal, etc.

ii) Con la puesta en práctica de los planes mundiales de transmisión y de conmutación, el ajuste y la mantenencia de los circuitos internacionales tendrán que efectuarse de manera particularmente precisa.

Es indispensable, pues, utilizar aparatos de medida muy precisos y estables para hacer frente a las exigencias de mantenencia estipuladas en las Recomendaciones pertinentes de la serie M, y obtener resultados de medida uniformes.

iii) Para ello, es conveniente que los aparatos de medida utilizados para el ajuste y la mantenencia de todas las categorías de circuitos se ajusten en todo lo posible a las especificaciones del C.C.I.T.T. Si el C.C.I.T.T. no hubiera formulado especificaciones respecto de un aparato, habrá que asegurarse de que este aparato presenta el grado más elevado de precisión y de estabilidad compatible con su precio y con el tipo de mediciones que han de efectuarse.

3. Responsabilidades

El centro de prueba de los circuitos debe asumir las responsabilidades descritas en las Recomendaciones M.8 y M.9. Debe poder cumplir las funciones de una estación directora o de una estación subdirectora cuando se le designe para ello, de conformidad con estas Recomendaciones.

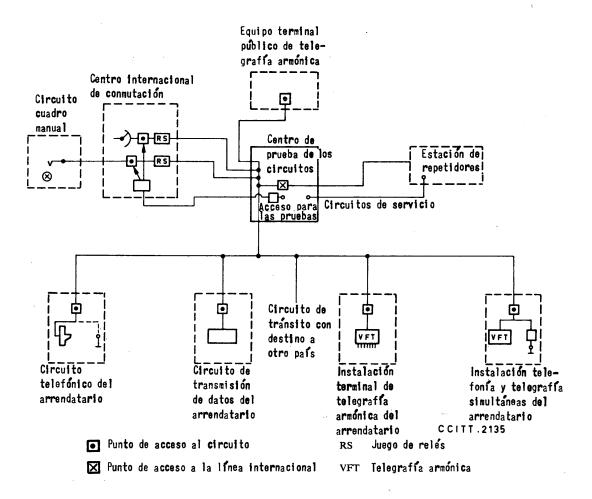


Figura 1/M.11.- Centro internacional de pruebas de los circuitos

Avisos de averías

4. Organigrama

La figura 1/M.11 muestra un ejemplo del encaminamiento fundamental y de los accesos para las pruebas en todas las categorías de circuitos que pasen por el "centro de prueba de los circuitos".

RECOMENDACIÓN M.12

SERVICIO DE AVISOS DE AVERÍAS

- 1. Avisos de averías
- a) Consideraciones generales

Para la mantenencia de los circuitos internacionales es necesario un servicio que reciba los avisos de las averías que se produzcan en los circuitos. En el caso particular de los circuitos de explotación automática, deben aplicarse también los principios expuestos en la Recomendación M.74.

b) Circuitos arrendados

Los principios contenidos en esta Recomendación se aplican en general a todos los tipos de circuitos de los servicios público y privado. No obstante, son aplicables a los circuitos del servicio privado las siguientes consideraciones especiales:

i) Un circuito arrendado se compone esencialmente de una línea internacional establecida entre dos centros terminales internacionales, prolongada en cada extremo por una sección nacional que va del centro internacional a los locales del abonado (véase una disposición típica en la figura 2 de la Recomendación M.101).

Por lo general, los locales de los abonados están alejados del centro internacional, que se halla instalado en los locales de la administración o de la empresa privada de explotación reconocida que facilita el circuito al abonado.

ii) El procedimiento que los abonados de los circuitos arrendados deben seguir para señalar las averías debe conformarse a la práctica normalmente seguida en el país interesado. Las administraciones y empresas privadas de explotación reconocidas deben indicar a los abonados el procedimiento que han de seguir y el centro al que deben señalar las averías.

Avisos de averías

- iii) Cuando en un país terminal existan varias empresas privadas de explotación reconocidas, o una empresa privada y una administración, estos organismos deberán ponerse de acuerdo sobre el procedimiento que ha de seguirse para señalar las averías al servicio encargado de recibir los avisos de avería.
- c) Dirección de la reparación de las averías en los circuitos

Por razones prácticas, hay que atribuir una mayor responsabilidad técnica al servicio de reparación de averías situado en uno de los extremos del circuito. Como se indica en el punto l anterior, la reparación de las averías la dirige el C.I.M.T. terminal en el que esté instalado el servicio encargado de recibir los avisos de avería. En el extremo en que la responsabilidad técnica sea mayor, este C.I.M.T. terminal desempeñará el papel de director (véase la Recomendación M.8).

El aviso inicial de una avería que afecte a un circuito puede recibirse en uno u otro de los extremos del circuito. El extremo no director debe informar al extremo director de cualquier avería que se le señale.

En el caso de circuitos de servicio públicos o privados, el C.I.M.T. terminal, tanto si pertenece a una administración como a una empresa privada de explotación reconocida, desempeña el papel de centro director o subdirector, de acuerdo con lo dispuesto en las Recomendaciones M.8 y M.9.

2. Origen de los avisos de averías

Los avisos de averías proceden generalmente:

- i) Del personal de la estación terminal de repetidores, como consecuencia:
 - de alarmas dadas en las estaciones de repetidores por los dispositivos de vigilancia de las señales piloto de grupo o de línea;
 - de alarmas locales en las estaciones de repetidores:
 - de avisos de averías resultantes de mediciones periódicas y de pruebas de funcionamiento;
- ii) Del personal de mantenencia del Centro internacional de mantenencia de la conmutación (C.I.M.C.);
- iii) Del personal de explotación de los centros terminales internacionales en lo que concierne a los circuitos telefónicos del servicio público;

Avisos de averías

- iv) Del personal del centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.) encargado del análisis de la calidad de servicio;
- v) Del personal de las estaciones terminales de telegrafía armónica en lo que concierne a los enlaces de telegrafía armónica:
- vi) Del personal de los centros radiofónicos internacionales (C.R.I.) en lo que concierne a los circuitos radiofónicos:
 - vii) De los usuarios de circuitos arrendados;
- viii) Del C.I.M.T. o de la estación terminal de repetidores de otro país.
- 3. Responsabilidades del servicio de avisos de averías

Las responsabilidades generales del servicio de avisos de averías son las siguientes:

- i) Recibir y anotar los avisos de averías cuyo origen se especifica en el punto 2:
- ii) Provocar la interrupción de la explotación de los circuitos averiados:
- iii) Expedir los avisos de averías al personal técnico competente de su país o, en el caso del extremo no director, al servicio correspondiente del extremo director, responsable de la localización y reparación de la avería:
- iv) Prestar la ayuda necesaria en su país al personal de mantenencia y de explotación y a los abonados o al servicio correspondiente del extremo alejado, facilitándoles cuantas informaciones puedan necesitar;
- v) Informar al organismo que ha señalado la avería de su reparación y hacer lo necesario para la nueva puesta en servicio del circuito;
- vi) Actuar de forma que la avería se repare lo más rápidamente posible;
- vii) Mantener al día los expedientes relativos a las averías y a los circuitos;
 - viii) Efectuar un análisis de las averías, según las necesidades:
 - ix) Estudiar las averías que se repiten:

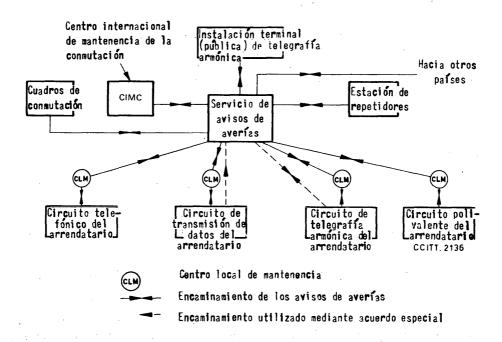


Figura 1/M.12. Esquema de encaminamiento para los avisos de averías

x) Avisar a los Centros de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.), dándoles indicaciones detalladas sobre las averías registradas en los circuitos automáticos.

4. Circuitos de servicio

De acuerdo con las disposiciones de la Recomendación M.10, se establecerán circuitos de servicio entre las estaciones de repetidores en los centros internacionales, según las necesidades.

Los servicios técnicos de las administraciones o empresas privadas de explotación reconocidas determinarán, en función de sus necesidades, las disposiciones relativas a la entrada de los circuitos de servicio en una estación de repetidores.

Los servicios de avisos de averías deben tener también acceso a los circuitos de servicio disponibles. Además, deben preverse circuitos de servicio entre estos servicios y los centros, por ejemplo, el Centro internacional de mantenencia de la conmutación, las estaciones terminales de telegrafía armónica, etc.

5. Organigramas

La figura 1/M.12 muestra un ejemplo del posible encaminamiento de los avisos de avería procedentes de un servicio de avisos de averías, o destinados a él.

RECOMENDACIÓN M.13

RESPONSABILIDADES DE LOS C.I.M.T. DIRECTORES Y SUBDIRECTORES EN MATERIA DE LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS AVERÍAS

- 1. Las averías que se produzcan en los circuitos internacionales se señalarán a un servicio de avisos de averías instalado en un "centro internacional de mantenencia de la transmisión" (C.I.M.T.), de conformidad con lo dispuesto en las Recomendaciones M.8 y M.9.
- 2. En la Recomendación M.12 se describe el procedimiento que ha de seguirse para señalar las averías de los circuitos; estos principios deben aplicarse también a la comunicación de las averías de los grupos primarios, secundarios, etc., al servicio de avisos de averías instalado en una estación de repetidores.

- Principios fundamentales aplicables a la localización de una avería en un circuito por un C.I.M.T. director de circuito
- 3.1 Los principios siguientes se aplican a todos los tipos de circuitos, cualquiera que sea su constitución.
- i) La avería se señala al C.I.M.T. director de circuito y al C.I.M.T. subdirector terminal.

Observación.— En los circuitos que dispongan de medios de bloqueo¹⁾, el C.I.M.T. director y el C.I.M.T. subdirector terminal bloquearán los circuitos defectuosos en cuanto se les señale una avería, si no se han bloqueado aún. En ausencia de medios de bloqueo, avisarán inmediatamente a los servicios de explotación o al abonado del circuito, si se trata de un circuito privado.

- ii) Conviene hacer mediciones y pruebas adecuadas de un extremo a otro para confirmar la existencia de la avería.
- iii) Conviene en primer término proceder a una prueba en las secciones del circuito comprendidas entre "el extremo" de éste (punto de acceso al circuito, estación terminal de telegrafía armónica, instalación terminal del abonado que utiliza un circuito privado, etc.) y el punto de acceso a la línea internacional en el centro terminal internacional para determinar si la avería se ha producido en una u otra de las secciones nacionales terminales.
- iv) Si se comprueba que la avería interesa a una de esas secciones, se aplicarán los procedimientos nacionales para la localización y reparación de averías.
- v) Si se comprueba que la avería interesa a la línea internacional, el C.I.M.T. director del circuito y el C.I.M.T. subdirector terminal efectuarán, en su caso, en cooperación con un C.I.M.T. subdirector intermedio, pruebas y mediciones apropiadas a la naturaleza de la avería, hasta que se haya localizado ésta entre dos C.I.M.T. subdirectores sucesivos, es decir, en una sección de circuito. Cuando se localice una avería en una sección comprendida entre dos C.I.M.T. subdirectores sucesivos del circuito, estos C.I.M.T. deberán tomar las disposiciones necesarias para su localización precisa y para su reparación en la sección cuya dirección aseguren.
- vi) Los C.I.M.T. deben hacer uso, lo más rápidamente posible, de cuantas posibilidades de reencaminamiento permitidas puedan existir para la línea o las secciones cuya dirección aseguren, a fin de restablecer el servicio en el circuito.

¹⁾ Bloqueo.- Ocupación de un circuito de manera que ningún órgano automático o manual pueda tener acceso a él.

- vii) Si la sección de circuito averiada está establecida en un canal de un grupo primario, los dos C.I.M.T. subdirectores señalarán la avería a las estaciones directoras de grupo primario.
- viii) Una vez reparada la avería, el C.I.M.T. subdirector del país en que se haya localizado informará inmediatamente al C.I.M.T. director del circuito y al C.I.M.T. subdirector terminal la naturaleza de la avería, así como de la hora y de los detalles de su reparación.
- ix) El C.I.M.T. director del circuito cooperará con el C.I.M.T. subdirector terminal del circuito, efectuará las mediciones necesarias de un extremo a otro y, eventualmente, solicitará ajustes suplementarios.
- x) Cuando estos dos C.I.M.T. tengan la certidumbre de que el circuito responde a las especificaciones requeridas, el C.I.M.T. director del circuito provocará su nueva puesta en servicio.
- 3.2 En la figura 1/M.13 se indica el procedimiento que pueden seguir los C.I.M.T. directores y subdirectores del circuito que apliquen los principios enunciados en los diferentes apartados del punto 3.1.
- 3.3 Cuando una avería en una sección de circuitos se deba a la avería de un grupo primario o de un grupo secundario, los procedimientos fundamentales que han de aplicarse son idénticos a los descritos para las averías que se produzcan en una línea internacional (punto 3.1, apartados vi) y vii)).

En la figura 2/M.13 se indica la sucesión de las medidas que han de tomar las estaciones directoras y subdirectoras de grupo primario para localizar las averías que se produzcan en un grupo primario. Las medidas conexas tomadas por las demás estaciones directoras y subdirectoras se indican en las figuras 3 y 4/M.13.

3.4 Las medidas descritas anteriormente pueden modificarse en ciertos casos, según las circunstancias existentes en el momento de señalarse la avería, teniendo en cuenta los conocimientos que el C.I.M.T. director, el C.I.M.T. subdirector terminal o los centros internacionales de mantenencia de la conmutación tengan del estado del trayecto seguido por el circuito, de las dificultades locales que afecten a los centros internacionales, de las estaciones de repetidores, o de la red nacional.

Por ejemplo, si se produce una avería en un cable en un país terminal, y si esa avería afecta a un gran número de circuitos, generalmente no será necesario tomar en el orden indicado todas las medidas especificadas en el punto 3.1 y en la figura 1/M.13.

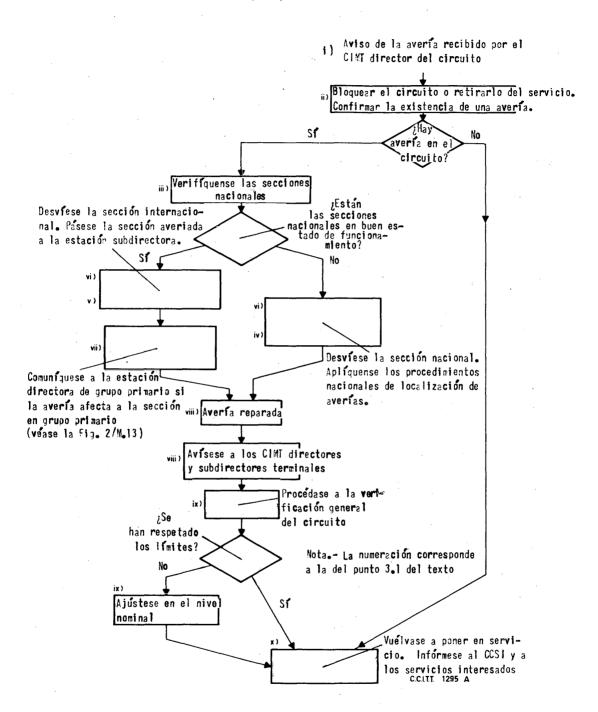


Figura 1/M.13.- Medidas que puede tomar un C.1.M.T. director de circuito cuando se le señala una avería

La estación recibe un aviso de avería en el 1 grupo primario de un CIMI director o subdirector del circuito.

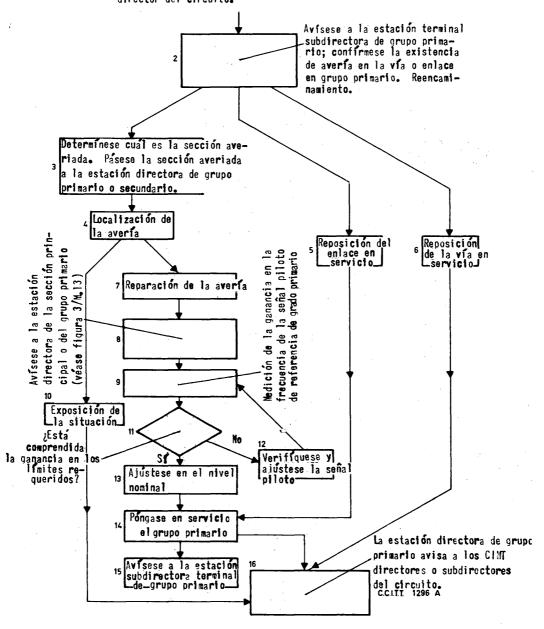


Figura 2/M.13.— Medidas que puede tomar una estación directora de grupo primario cuando se le señala una avería

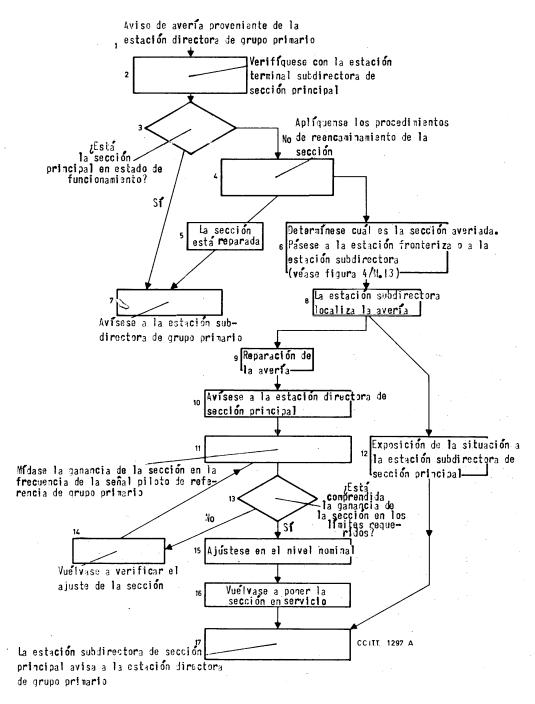


Figura 3/M_•13.- Medidas que puede tomar una estación directora de sección principal cuando se la señala una avería

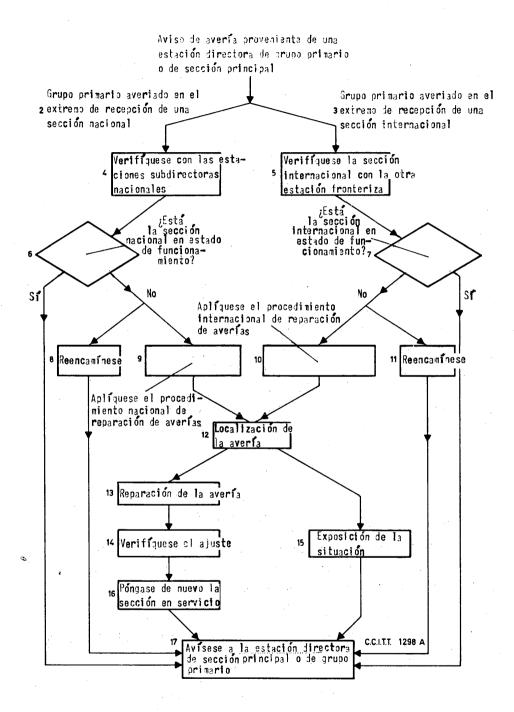


Figura 4/%.13.- Medidas que puede tomar una estación fronteriza cuando se le señala una avería

4. Averías observadas en las estaciones de repetidores como consecuencia de alarmas locales o de alarmas provenientes de estaciones televigiladas

Todas las averías que se observen en las estaciones de repetidores como consecuencia de alarmas locales o de alarmas provenientes de estaciones televigiladas y que afecten a la calidad de la transmisión, se señalarán al C.I.M.T. director o al C.I.M.T. subdirector del circuito del país interesado, para facilitar su reparación. (Si la avería no se puede reparar inmediatamente, el C.I.M.T. director del circuito deberá bloquearlo o pedir al centro internacional de mantenencia de la conmutación que lo haga, e informar de ello al personal de explotación.) Al mismo tiempo, estos centros deberán recibir las informaciones relativas a la avería registrada y a las iniciativas tomadas y estar siempre al corriente del estado del circuito.

5. Averías de carácter particular

Cuando se produzcan averías de carácter particular o de difícil localización con los equipos de medida disponibles, o cuando el C.I.M.T. observe que en una sección determinada se produce a menudo la misma avería, el C.I.M.T. o la estación directora informará urgentemente a su servicio técnico. Este servicio técnico, en colaboración con los de los demás países del circuito interesado, adoptará las medidas necesarias para localizar esas averías o impedir su repetición modificando el encaminamiento de los circuitos o la disposición de los equipos. El C.I.M.T. director del circuito deberá ser informado de las medidas tomadas o previstas, de las perspectivas de reparación y de todo otro detalle pertinente.

Anexo

(a la Recomendación M.13)

Método propuesto por la A.T. y T. Co. para la localización de las averías en los circuitos establecidos por medio de un sistema TASI

1. Circuitos asignados a un sistema TASI

La prueba de los circuitos asignados a un sistema TASI se efectúa según un método diferente al que se aplica para los circuitos no TASI.

Fundamentalmente, el equipo utilizado para el sistema TASI se compone de un transmisor y de un receptor para cada sentido de transmisión conectados por un número de canales de conexión más pequeño que el de los circuitos. El transmisor es un conmutador de acceso universal que permite

todas las combinaciones de conexiones posibles entre cualquier circuito y cualquiera de los canales de conexión. El receptor es también un conmutador controlado por el transmisor: establece las conexiones necesarias entre los canales y los circuitos en el otro extremo en función de las señales que recibe del transmisor.

- a) El programa de conexión está controlado por:
 - 1) Circuitos lógicos que comprueban la necesidad de una conexión de canal;
 - 2) Circuitos de memoria, que almacenan la identidad del canal y la del circuito, y la información relativa a su estado;
 - 3) Un sistema de señalización que informa al centro terminal de llegada de la conexión necesaria;
 - 4) Un conmutador que asegura la conexión del circuito y del centro terminal al canal elegido.

Cuando el equipo TASI se pone fuera de servicio, los circuitos de base del tráfico se conectan a los canales de conexión según un plan previamente determinado, a base de un circuito por canal. Los circuitos de base se llaman "circuitos TASI y transferencia"; los circuitos suplementarios resultantes del TASI se denominan "circuitos exclusivamente TASI".

Si debido a averías importantes que interesen al equipo TASI o a mediciones de mantenencia periódica, el TASI queda fuera de servicio, los circuitos de base "TASI y transferencia" se conectan a los canales para mantener la continuidad del servicio. Los circuitos "exclusivamente TASI" se ponen fuera de servicio hasta que se reintegre al servicio el equipo TASI.

Los C.I.M.T. directores de los circuitos asignados al equipo TASI son informados de los horarios de mantenencia periódica de este equipo. Además, se informa a los C.I.M.T. directores de los circuitos "exclusivamente TASI" del momento en que estos circuitos son inutilizables a causa de la interrupción del funcionamiento del equipo TASI.

La prueba de los circuitos TASI debe hacerse de acuerdo con los principios descritos en los párrafos siguientes si se quieren interpretar correctamente los resultados. Los métodos que han de aplicarse varían ligeramente, según que el circuito probado sea un circuito de base "TASI y transferencia" o un circuito "exclusivamente TASI". Estos métodos se describen por separado.

b) Circuitos "TASI y transferencia"

Las pruebas se hacen sin tener en cuenta la identidad del canal de conexión (a menos que tengan lugar en un periodo en que se sepa que el funcionamiento del TASI está interrumpido, en cuyo caso, véase más adelante). La existencia de una avería se confirma, en primer término, por una primera prueba. Si durante la prueba inicial no se detecta ninguna avería, o si la avería desaparece en el momento de una repetición, cabe perfectamente suponer que la avería se debía al canal de conexión utilizado en el momento en que fue señalada o en el momento en que se hizo la prueba inicial.

La probabilidad de asociación del mismo canal de conexión al circuito para pruebas repetidas es pequeña, salvo si esas pruebas siguen inmediatamente a la recepción de la señal de avería y si, además, la prueba se efectúa en periodos de tráfico extremadamente reducido durante los cuales la petición de canales de conexión es muy escasa.

El circuito en el que se hayan obtenido resultados de esta naturaleza se volverá a poner en servicio. La avería se señalará a la estación de mantenencia del sistema TASI para su información; ésta utilizará esa información al probar los canales de conexión.

Si la prueba inicial y las pruebas repetidas confirman la avería, se puede suponer que es ajena al canal de conexión y será preciso renovar las tentativas de localización. Sin embargo, si se han hecho las pruebas durante periodos de muy poco tráfico, y si cada vez se han comprobado averías idénticas, es posible que el canal de conexión esté averiado, y que el sistema TASI no haya modificado la conexión de canal. Conviene entonces proseguir las tentativas a fin de suprimir el efecto del canal de conexión. De todas formas, las pruebas de localización deben incluir también los terminales de los canales TASI para confirmar la existencia de un defecto en un canal de conexión.

En caso de que se busque la avería durante un periodo en que se sepa que no funciona el sistema TASI, la localización debiera hacerse según los métodos indicados para los circuitos "no TASI".

c) Circuitos "exclusivamente TASI"

Si se señala una avería en un circuito, las pruebas se harán sin tener en cuenta la identidad del canal de conexión utilizado durante el periodo de prueba. Se harán pruebas repetidas como para los circuitos "TASI y transferencia" para confirmar la existencia de la avería y, en su caso, para asegurarse de que es ajena al canal de conexión. Si durante la prueba inicial o las pruebas ulteriores no se detecta ninguna avería, se volverá a poner en servicio el circuito. Se señalará entonces la avería a la estación de mantenencia del sistema TASI para su información; ésta utilizará esa información al probar los canales de conexión.

Si se comprueba la avería durante la prueba inicial y las pruebas subsiguientes, habrá que hacer pruebas de localización fuera de los canales de conexión. Sin embargo, si las pruebas se efectúan durante periodos de muy poco tráfico, convendrá tomar las mismas precauciones que para los circuitos "TASI y transferencia".

Durante los periodos de desconexión del sistema TASI, se pondrán fuera de servicio los circuitos de este tipo.

d) Aplicación

En los periodos de poco tráfico durante los cuales el equipo TASI esté en servicio, la demanda de canales de conexión por el sistema TASI será reducida. Es posible entonces que las pruebas repetidas, hechas en un circuito para confirmar la existencia de una avería y para determinar si dicha avería se sitúa fuera del canal de conexión, no den los resultados apetecidos si no se modifica el canal de conexión.

Por consiguiente, habrá que hacer pruebas de localización en los terminales mismos del canal TASI para determinar el estado de este canal cuando pruebas repetidas no indiquen ninguna avería y existan dudas en lo que respecta al canal de conexión. Estas pruebas repetidas deben formar parte de la tentativa inicial de prueba, o efectuarse durante los intentos de localización de la avería. La experiencia adquirida en la aplicación de estos métodos de prueba en los circuitos encaminados por sistemas TASI debe dar indicaciones útiles para determinar si la avería es ajena al canal de conexión.

RECOMENDACIÓN M.14

DESIGNACION DE LOS CIRCUITOS, GRUPOS, ETC. INTERNACIONALES

Para la designación de los circuitos internacionales o de los conjuntos de circuitos internacionales se aplicarán las reglas que a continuación se consignan. El nombre de las ciudades, que será el oficial que tengan en el país a que pertenezcan, se escribirá siempre con caracteres latinos. Si existen varias ciudades del mismo nombre en países diferentes y pueda haber lugar a confusiones, las administraciones interesadas deberán ponerse de acuerdo para identificar el país agregando al nombre de la ciudad un símbolo apropiado, por ejemplo, los símbolos empleados en el "Programa de mantenencia periódica". Si es útil distinguir a la empresa privada de explotación interesada, no hay más que agregar un símbolo de identificación de esta empresa al nombre de la ciudad.

El código de país se colocará entre barras de fracción (signos de división) /..../.

Esta disposición es necesaria para evitar toda confusión con las letras características asignadas a los diversos tipos de circuito o con las abreviaturas utilizadas para designar a empresas privadas de explotación reconocidas o a cualquier otra autoridad reconocida.

- 1. Circuitos del servicio público
- 1.1 Circuitos telefónicos
- 1.1.1 Circuitos telefónicos destinados a la explotación manual

Se indicará el número del circuito, precedido de la letra característica M, inmediatamente después del nombre de los dos centros terminales de línea, colocados por orden alfabético:

Ejemplos: London-Paris Ml Auckland-London Ml

1.1.2 Circuitos destinados a la explotación telefónica unidireccional semiautomática o automática

Estos circuitos se designarán por el nombre de los dos centros terminales de línea internacional, colocados en el orden correspondiente al sentido en que el circuito se explote; el número del circuito irá precedido de la letra característica Z.

La numeración de los circuitos semiautomáticos o automáticos explotados en uno u otro sentido será, pues, distinta. Los circuitos explotados en una dirección correspondiente al orden alfabético de los centros terminales internacionales llevarán números impares. Los explotados en la dirección correspondiente al orden alfabético inverso de los centros terminales internacionales, llevarán números pares. Por ejemplo:

Circuito explotado en el sentido London-Montreal (orden alfabético normal): London-Montreal Z21.

Circuito explotado en el sentido Montreal-London (orden alfabético inverso): Montreal-London Z18.

1.1.3 Circuitos destinados a la explotación bidireccional semiautomática o automática

El número del circuito sigue inmediatamente, sin letra característica, al nombre de los dos centros terminales de línea, colocados por orden alfabético.

Ejemplo: London-New York 1

1.2 Circuitos utilizados para los enlaces de telegrafía armónica

Servicio público general: se empleará la letra T.

Ejemplo: Montreal-Zurich Tl

En ciertos casos, el circuito telegráfico termina - en uno o en ambos de sus extremos - en las instalaciones de una empresa privada de explotación reconocida. Si interesa distinguir a la empresa en cuestión, o si ello es útil, puede identificársela insertando después del nombre de la ciudad una abreviatura adecuada colocada entre paréntesis (....).

Ejemplo: Bruxelles-New York (RCA) T1

La designación como circuito telefónico (según las indicaciones precedentes) de un circuito telefónico utilizado como circuito de reserva irá seguida de una indicación suplementaria, entre paréntesis, constituida por las letras características ST seguidas del número del circuito de telegrafía armónica respecto del cual el circuito considerado desempeñe normalmente el papel de circuito de reserva.

Ejemplo: London-Montreal M10 (ST1)

designa el circuito de reserva previsto para el circuito de telegrafía armónica normal London-Montreal Tl¹).

1.3 Circuitos para transmisiones de datos

Se empleará la letra D y una numeración especial para designar los circuitos de transmisión de datos.

Ejemplo: London-Paris Dl

1.4 Circuitos designados especialmente para telefotografía o facsímil

Cuando se trate de un circuito telefónico especialmente designado para telefotografía o facsímil, su designación como circuito telefónico

¹⁾ Puede ocurrir que un circuito telefónico, por ejemplo, el circuito London-Oslo M9, se designe como sección de reserva para una parte de un enlace de telegrafía armónica, por ejemplo, New York-Oslo T1. En este caso, la designación completa del circuito telefónico utilizable como sección de reserva deberá incluir una indicación del enlace normal de telegrafía armónica interesado; por tanto, volviendo al ejemplo anterior, el circuito telefónico London-Oslo se designaría "London-Oslo M9 (New York-Oslo ST1)" o bien, si este circuito debe servir de circuito de reserva general para cierto número de secciones de telegrafía armónica, "London-Oslo M9 (ST)".

(según las indicaciones precedentes) irá seguida de una indicación suplementaria, entre paréntesis, constituida por la letra característica F, seguida del número atribuido a tal circuito cuando se utilice para transmisiones telefotográficas.

Ejemplos: London-Paris Z23 (F1) London-Montreal M3 (F1)

1.5 Circuitos destinados a transmisiones ocasionales radiofónicas o de televisión

Se emplearán la letra R cuando se trate de un circuito radiofónico en una sola dirección, las letras RR cuando se trate de un circuito radiofónico reversible, y la letra V o las letras VV para los circuitos de televisión. Los nombres de los centros que entren en la designación de un circuito no reversible se colocarán por el orden correspondiente al sentido de transmisión (y no por orden alfabético).

Ejemplos: Circuito que transmite únicamente en el sentido Montreal-Wellington:
Montreal-Wellington/NZ/Rl

Circuito que transmite únicamente en el sentido Wellington-Montreal: Wellington/NZ/Montreal R1

Si conviene establecer una distinción entre el organismo de radiodifusión o de televisión interesado, puede hacerse insertando después del nombre de la ciudad, entre paréntesis (.....) la abreviatura apropiada con objeto de poder identificarla.

Si en la designación de un circuito para transmisiones radiofónicas hay que indicar la anchura de banda, agréguese entre paréntesis el valor nominal de la frecuencia máxima transmitida en kHz; en este caso, hay que suponer que la frecuencia inferior de la banda efectivamente transmitida es 50 Hz, o menos.

Ejemplos: London-Montreal R1 (10 kHz) London-Sydney R1 (8 kHz), etc.

Si excepcionalmente, la frecuencia mínima efectivamente transmitida es superior a 50 Hz, conviene mencionarla en el expediente del circuito.

2. Circuitos del servicio privado

Para los circuitos especializados de los servicios privados o especiales (militares, diplomáticos, meteorológicos, aviación civil, transporte de energía eléctrica, bancos, líneas de servicio permanente entre

estaciones de repetidores, líneas de control utilizadas de modo permanente para transmisiones radiofónicas o de televisión, etc.), se empleará la letra característica P.

En los puntos 2.1 y 2.2 siguientes se indican las designaciones de las diferentes categorías de circuitos privados. En los casos especiales en que no es posible ajustarse a las Recomendaciones del C.C.I.T.T., las administraciones y empresas privadas de explotación interesadas (terminales y de tránsito) se pondrán de acuerdo sobre la designación.

Si interesa o es útil distinguir a una empresa privada de explotación o a una autoridad de radiodifusión o de televisión, puede identificársela insertando después del nombre de la ciudad una abreviatura adecuada colocada entre paréntesis (....). Se dan ejemplos de ello en distintos puntos de la presente sección.

Existen las siguientes categorías de circuitos de servicio privado:

- 2.1 Circuitos privados que sólo enlazan dos puntos
- 2.1.1 Circuitos privados utilizados exclusivamente para la telefonía

Se indicará el número del circuito, precedido de la letra P, inmediatamente después del nombre de los dos centros terminales, colocados por orden alfabético.

Ejemplo: Paris-Wellington Pl

2.1.2 Circuitos privados utilizados exclusivamente para telegrafía armónica

Estos circuitos se caracterizan por las letras TP.

Ejemplo: Bern (RS)-New York (RCA) TP1

2.1.3 Circuitos privados utilizados exclusivamente para la transmisión de datos

Estos circuitos se caracterizan por las letras DP.

Ejemplos: London-Paris DP3 New York (PAA)-Rome (PAA) DP1

2.1.4 Circuitos privados utilizados exclusivamente para telefotografía o facsímil

Estos circuitos se caracterizan por las letras FP.

Ejemplos: London-Paris FP2

London-New York (AP) FP2

2.1.5 Circuitos privados utilizados exclusivamente para transmisiones radiofónicas

Se emplearán las letras RP cuando se trate de un circuito para transmisiones radiofónicas en una sola dirección, y las letras RRP cuando se trate de un circuito para transmisiones radiofónicas reversible. Los nombres de los centros que entran en la designación de un circuito no reversible se colocarán por el orden correspondiente al sentido de la transmisión (y no por orden alfabético).

Ejemplos: Circuito que transmite únicamente en el sentido Montreal-Wellington:

Montreal-Wellington/NZ/RP1

Circuito que transmite únicamente en el sentido Wellington-Montreal:
Wellington/NZ/-Montreal RP1

Si en la designación de un circuito para transmisiones radiofónicas hay que indicar la anchura de banda, agréguese entre paréntesis el valor nominal de la frecuencia máxima transmitida en kHz; en este caso, hay que suponer que la frecuencia inferior de la banda efectivamente transmitida es 50 Hz, o menos.

Ejemplos: London-Montreal RP1 (10 kHz)
London-Sydney RP1 (8 kHz)

2.1.6 Circuitos privados utilizados exclusivamente para transmisiones de televisión

En principio, designación similar a la de los circuitos para transmisiones radiofónicas, pero con utilización de las letras características VP y WVP.

2.1.7 Circuitos privados utilizados para servicios distintos de los enumerados en los puntos 2.1.1 a 2.1.6 precedentes, o utilizados para diversas combinaciones de servicios

Esta categoría comprende circuitos utilizados para transmisiones de tipo diferente a horas distintas, o circuitos cuya anchura de banda está dividida en dos o más bandas, lo que permite disponer de dos circuitos derivados por lo menos y utilizarlos para tipos de transmisión diferentes.

Estos circuitos especializados se definirán por las letras características XP.

Ejemplo: Bruxelles-Paris XP8

2.2 Circuitos privados que enlazan tres o más puntos

Se clasifican en esta categoría los circuitos que dan servicio a varios puntos terminales de tipo y configuración diversos. Se distinguen por la letra característica M (que indica la multiplicidad de puntos de servicio); esta letra se añade a las letras características recomendadas en los puntos 2.1.1 a 2.1.7 precedentes.

Se obtienen así, en principio, las categorías siguientes: PM, TPM, DPM, FPM, RPM, RRPM, VPM, VVPM y XPM.

El número del circuito, precedido de las letras características adecuadas, seguirá inmediatamente a los nombres, colocados por orden alfabético, de las dos ciudades que se encuentren en los extremos del trayecto más largo servido por el circuito.

Ejemplo: La designación de un circuito telefónico que enlace Aachen, Bruxelles, Edinburgh, Marseille y Paris será Edinburgh-Marseille PM1.

Cada sección del circuito se designará por los nombres de las dos ciudades situadas en sus extremos. Estos nombres colocados entre paréntesis y por orden alfabético seguirán a la designación del circuito.

Ejemplo: La sección Paris-Bruxelles del ejemplo anterior se designará como sigue: Edinburgh-Marseille PMl (Bruxelles-Paris).

3. Grupos primarios, secundarios, etc. internacionales

La numeración de un grupo primario, secundario, etc., se le adscribe desde el punto en que se constituye hasta el punto en que se descompone, con independencia de la posición del grupo en la banda de frecuencias transmitidas en línea.

3.1 Grupos primarios¹⁾

Los grupos primarios se designan por un número cuya primera cifra (o cifras) indica el número de canales de que se componen:

Ejemplos: 801, 802, 803, ... 898, 899, 8100, 8101, 8102, ... para los grupos primarios de 8 canales:

1201, 1202, 1203, ... 1298, 1299, 12100, 12101, 12102, ... para los grupos primarios de 12 canales;

¹⁾ Véanse las definiciones de la Recomendación M.30.

1601, 1602, 1603, ... 1698, 1699, 16100, 16101, 16102, ... para los grupos primarios de 16 canales;

y de manera general:

X01, X02, X03, ... X98, X99, X100, X101, X102 ..., para los grupos primarios de X canales.

3.2 Grupos secundarios¹⁾

Los grupos secundarios se designan por los números 6001, 6002, 6003, ... (por ejemplo, Amsterdam-London 6001). Esta serie está exclusivamente reservada a la numeración de los grupos secundarios.

3.3 Grupos terciarios¹⁾

Los grupos terciarios internacionales se designan por los números 30001, 30002, etc.

Ejemplo: Bruxelles-London 30001

3.4 Grupos cuaternarios1)

Los grupos cuaternarios internacionales se designan por los números 90001, 90002, etc.

Ejemplo: Amsterdam-Paris 90001

3.5 Otras designaciones

Las letras características T, D, F, R, V y X, definidas en los puntos 2.1.1 a 2.1.7 y colocadas inmediatamente después del número, pueden servir para identificar los grupos primarios, secundarios, etc., utilizados para fines distintos de la telefonía. Estos grupos primarios, secundarios, etc., ocupan su lugar en la secuencia normal de numeración y no pueden constituir una secuencia de numeración separada.

Ejemplos: London-Montreal 1201D London-Paris 6001D

Las anteriores designaciones podrán asociarse, según los casos, a los diversos prefijos literales indicados en los puntos 1.2, 1.3 y 1.4. Si el enlace está adscrito a un servicio privado, se añadirá asimismo la letra P.

Ejemplo: Un enlace en grupo secundario adscrito a un servicio de transmisión de datos entre las oficinas de los

¹⁾ Véanse las definiciones de la Recomendación M.30.

arrendatarios en París y Londres se designará de la forma siguiente:

London-Paris 6001DP.

4. Enlaces internacionales en grupo primario y secundario

Puede ocurrir que un enlace en grupo primario o secundario no esté conectado a equipos terminales y que, de acuerdo con las definiciones de la Recomendación M.30, no se constituyan en este enlace grupos primarios o secundarios. Sin embargo, a efectos de su designación, se numerará este enlace como si se hubieran establecido grupos primarios o secundarios. Estos enlaces ocupan su lugar en el orden normal de numeración de los grupos primarios y secundarios y no pueden constituir una secuencia de numeración separada.

Cuando un enlace en grupo primario o en grupo secundario sólo se utiliza con el equipo de modulación terminal durante una parte del tiempo (para constituir un grupo primario, o secundario, clásico), se designará asimismo de conformidad con las disposiciones de la sección 3 precedente y la designación irá seguida de la letra X.

Ejemplos: Amsterdam-London 1206X London-Paris 6003X

- 5. Grupos primarios y secundarios unidirecionales encaminados por sistemas de satélites de acceso múltiple
- 5.1 Grupos primarios y secundarios unidireccionales de destino múltiple

El trayecto unidireccional se designa por el nombre de la estación transmisora terminal, seguido de un guión y de las letras MU (destinos Múltiples, Unidireccional) colocadas entre paréntesis, seguidas del número del grupo primario o secundario.

Ejemplos: La designación de un grupo secundario de Londres a Bogotá, Lusaka y Ottawa será:

London-(MU) 6001

El grupo secundario siguiente, que parte de la misma estación transmisora y termina en cualesquiera lugares de destino, se designará por el número siguiente de la misma serie. El segundo grupo secundario cuyo origen es Londres, se designará, puès, en la forma siguiente:

London-(MU) 6002

cualesquiera que sean los lugares de destino, Tokyo, Hawaii y Melbourne, por ejemplo.

La designación de un grupo secundario de Ottawa a Londres, Lusaka y París será:

Ottawa-(MU) 6001

Observación. En un sistema de satélites de acceso múltiple puede haber grupos primarios y secundarios exclusivamente destinados al tráfico cruzado entre dos estaciones terminales; en este caso, se aplicarán las designaciones normales indicadas en las anteriores secciones.

5.2 Grupos primarios y secundarios unidireccionales de un solo destino

El trayecto unidireccional se designará con el nombre de la estación terminal transmisora, seguido de un guión y de la letra U (Unidireccional) entre paréntesis. Esta indicación irá seguida del nombre de la estación terminal receptora y del número del grupo primario o secundario.

Ejemplo: Un grupo unidireccional transmitido en la dirección París-Etam, que en la dirección inversa de transmisión esté asignado a un grupo primario unidireccional de destinos múltiples (MU) de Etam a París y Río de Janeiro, se designará como sigue:

Paris-Etam (U) 1201

El grupo siguiente entre estas dos localidades, París y Etam, si es bidireccional, se designará de la manera habitual:

Etam-Paris 1202

Observación.— Los grupos primarios y secundarios encaminados por un sistema de satélites de acceso múltiple pueden suministrarse sobre una base bidireccional para uso exclusivo entre dos estaciones terminales solamente, en cuyo caso se aplicarán las designaciones normales indicadas en las secciones precedentes.

RECOMENDACIÓN M.15

PROGRAMA DE MANTENENCIA PERIÓDICA

1. Establecimiento

Para reducir al mínimo la correspondencia y las negociaciones que impone la organización de las medidas periódicas de mantenencia de la red

TOMO IV - Recs. M.14, pág. 10; M.15, pág. 1

internacional, la Comisión de estudio IV, o un grupo regional de sus miembros en el que estén representados todos los países interesados, se reúne cada año con el fin de establecer un "Programa de mantenencia periódica" y de discutir las cuestiones relacionadas con su ejecución.

En lo posible, este programa se establece según el principio de la medición por grupos en los circuitos de una misma relación. En él se indica simplemente los días (y no las horas) en que han de efectuarse las mediciones periódicas de mantenencia, así como los días de medición de los circuitos internacionales (telefonía, telegrafía, transmisiones radiofónicas y de televisión) y los de medición de los enlaces internacionales en grupo primario, secundario o terciario, etc.

Las fechas de medición fijadas en el Programa de mantenencia periódica se determinan según las reglas relativas a la periodicidad de las mediciones que hayan de efectuarse en los circuitos internacionales o en los sistemas de corrientes portadoras. Estas reglas son las que se especifican en las secciones 2.ª y 3.ª de la primera parte de las Consignas de mantenencia.

Todos los circuitos cuyos extremos coinciden con los del grupo primario o secundario que soportan tienen una fecha de medición única indicada solamente para el grupo considerado. Los otros circuitos y su fecha de medición se mencionan luego individualmente. De estos últimos, los constituidos, principalmente en grupos primarios o secundarios, etc., internacionales llevan, en lo posible, la fecha de medición de grupo considerado.

El Programa de mantenencia periódica se comunica a los servicios técnicos de las distintas administraciones interesadas y, por su conducto, a las estaciones directoras y subdirectoras y a los C.I.M.T. directores y subdirectores.

El Programa se completa con un "Nomenclátor de los circuitos internacionales" que se comunica también a los servicios de explotación.

Nota.— Se señala la posibilidad de sustituir el Programa de mantenencia periódica descrito en la presente Recomendación por un programa que utilice un método de muestreo de acuerdo con la Recomendación M.63.

2. Presentación

2.1 Programa de mantenencia periódica

En la presentación del Programa de mantenencia periódica se observan las reglas siguientes.

2.1.1 Designación del país de tránsito

Para indicar el nombre del país o países de tránsito se utiliza no su nombre completo sino un distintivo abreviado. La lista de estos distintivos figura en el Programa de mantenencia periódica (véase la Recomendación M.15).

- 2.1.2 Orden de mención de los grupos y circuitos
- 2.1.2.1 Grupos primarios, secundarios, etc.

Los grupos se mencionan por orden decreciente de importancia (por ejemplo, terciario, secundario, primario).

Dentro de cada categoría, se presentan por orden numérico creciente y por orden alfabético.

Sólo se mencionan si comprenden circuitos que tienen los mismos extremos que el grupo.

2.1.2.2 Circuitos

Los circuitos que no están constituidos en un solo grupo primario se mencionan en el Programa por orden numérico creciente, por orden alfabético y de acuerdo con lo establecido en la Recomendación M.14. En la medida de lo posible, están también agrupados para constituir un conjunto. Las estaciones subdirectoras están subrayadas.

Con el fin de unificar en las listas de los distintos países el orden de las diversas categorías de circuitos entre dos mismos extremos, los circuitos están clasificados por el siguiente orden:

a)	circuitos de explotación (semi) automática unidireccional	(Z)
b)	circuitos de explotación (semi) automática bidireccional (sin indicación especial)	
c)	circuitos de explotación manual	(M)
d)	circuitos soporte de telegrafía armónica	(T)
e)	circuitos para transmisión de datos, facsímil, etc	(D)
f)	circuitos para transmisión de facsímil, etc	(F)
g)	circuitos privados	(P)

Ejemplo:	Düsseldorf - Rotterdam Zl, Z3 Z7	3
	Rotterdam - Düsseldorf Z2, Z4 Z82	5
	Düsseldorf - Rotterdam 1, 2	}
	Düsseldorf - Rotterdam M1, M2 Mg)
	Düsseldorf - Rotterdam Tl, T2 etc	٠.
	Düsseldorf - Rotterdam Pl etc	٠.
	Dusseldorf - Rotterdam DPl etc	٠.

Es necesario, en efecto, que los circuitos (semi) automáticos explotados en orden alfabético inverso (Z2, Z4, etc.) vayan inmediatamente después de los circuitos explotados en orden alfabético normal, para poder darse cuenta, de una ojeada, de la amplitud del grupo completo.

2.1.3 Lista completa de los grupos cuaternarios, terciarios, secundarios, y primarios

A continuación de los circuitos figura la lista completa de todos los grupos cuaternarios, terciarios, secundarios y primarios en servicio entre los dos países interesados; se mencionan por orden de importancia decreciente (cuaternarios, terciarios, secundarios, primarios); en cada categoría, los grupos figuran por orden numérico creciente y por orden alfabético.

La estación directora está subrayada.

Las estaciones que no transmiten una señal piloto de regulación por el grupo considerado llevan un asterisco.

2.2 Nomenclátor de los circuitos internacionales

El "Nomenclátor de los circuitos internacionales" es un documento anexo y de presentación distinta a la del Programa. El Programa es del tipo de "doble inscripción" mientras que el Nomenclátor es de "inscripción simple", es decir, que cada circuito figura una sola vez. Está dividido en secciones. En cada sección se enumera la totalidad de los circuitos existentes entre dos países dados. Cada grupo de dos países se cita por orden alfabético. Las secciones se presentan también por orden alfabético.

En cada sección se enumeran los circuitos siguiendo el mismo procedimiento que para el Programa (véase el punto 2.1.2.2). Se ha reservado una columna para los circuitos de empleo particular ocasional. En esta columna no se repiten mas que los números de los circuitos seguidos de la indicación de su utilización entre paréntesis.

Ejemplo: 3 (ST1), Z14 (F1 etc.

Estabilidad de la transmisión

3. Modificaciones

El servicio técnico de que depende la estación directora o el C.I.M.T. director, de acuerdo con los demás servicios técnicos interesados, fija los días de medición en los nuevos enlaces o en los nuevos circuitos internacionales y los cambios en los días de medición de los enlaces o circuitos internacionales existentes. Si el servicio técnico de que depende una estación subdirectora o un C.I.M.T. director considera necesario cambiar los días de medición en un enlace o circuito internacional, se dirige al servicio técnico del país director para que tome las disposiciones necesarias.

4. Indicaciones

El Programa de mantenencia periódica comprende también las informaciones relativas a los nombres, direcciones postales exactas, direcciones telegráficas y números de teléfono de los servicios centrales a los que los organismos de radiodifusión deben dirigirse en los diversos países para obtener circuitos (véase la Recomendación E.330).

1.2 - Estabilidad de la transmisión

RECOMENDACIÓN M.16

VARIACIONES DEL EQUIVALENTE DE LOS CIRCUITOS Y ESTABILIDAD DE LA TRANSMISIÓN

- 1. Variaciones del equivalente de los circuitos¹⁾ en función del tiempo
- 1.1 En todos los circuitos, la diferencia entre el valor medio y el valor nominal del equivalente no debe exceder de 0,6 dNp o 0,5 dB.
- 1.2 En los circuitos de categoría A en los que se seguirá utilizando durante algún tiempo equipo de tipo antiguo, hay que tomar como objetivo los siguientes valores:
 - a) En un circuito establecido en un solo canal de un grupo primario, la desviación estándar de la variación de equivalente entre los puntos de acceso para las mediciones en este circuito no debe exceder de 1,15 dNp o 1,0 dB.
 - b) En un circuito establecido en los canales de dos grupos primarios o más en tándem, la desviación estándar de la variación de equivalente entre los puntos de acceso para las mediciones en este circuito no debe exceder de 1,73 dNp o 1,5 dB.

¹⁾ En la Recomendación M.64 se definen los "puntos de acceso al circuito".

Estabilidad de la transmisión

1.3 En todos los circuitos en los que se utilice equipo moderno y, en general, en los circuitos de categoría B, el objetivo es que la desviación estándar de la variación de equivalente no exceda de 1,15 dNp o 1,0 dB.

Se deja a discreción de las administraciones la elección del método que ha de utilizarse para alcanzar estos objetivos (mejora de la mantenencia, empleo de reguladores automáticos, etc.).

2. Reajuste de los circuitos, grupos primarios, grupos secundarios, etc.

Cuando se modifique totalmente o en parte el encaminamiento o la constitución de un circuito, de un grupo primario, de un grupo secundario, etc., es indispensable velar por que ese circuito, grupo primario, grupo secundario, etc., sea objeto de un reajuste completo de conformidad con las Recomendaciones pertinentes relativas al ajuste, dado que todo reencaminamiento equivale a un nuevo establecimiento del circuito o grupo de que se trate.

Es necesario seguir este método para mantener la calidad de transmisión y la estabilidad de la red^1).

3. Factores esenciales para la estabilidad de la transmisión

El C.C.I.T.T. recomienda que se tengan en cuenta los factores esenciales siguientes si se pretende conseguir una red estable.

3.1 Preparación del personal

Nunca se subrayará bastante la importancia de este factor.

El personal debe saber por qué es necesario mantener en un valor reducido las variaciones de equivalente, y tener plena conciencia de las consecuencias de un ajuste intempestivo. Sólo deben efectuarse los ajustes absolutamente indispensables y hay que evitar que un ajuste encubra una avería.

El personal debe darse cuenta de las consecuencias que puede acarrear una interrupción breve en un circuito telefónico de explotación automática o semiautomática, o en un circuito de telegrafía armónica o de telefotografía.

¹⁾ La urgente necesidad de personal para el servicio no debe impedir la meticulosa ejecución de estas mediciones pues en este caso se derivaría una degradación de la estabilidad y del funcionamiento de los circuitos de la red.

Estabilidad de la transmisión

3.2 Diseño de los equipos

Los equipos deben diseñarse de modo que se eviten interrupciones bruscas. Por ejemplo cabe citar:

- a) La disposición de los equipos de transmisión con el fin de facilitar su mantenencia, el cambio de órganos, la sustitución de tubos, etc.:
- b) La realización de generadores de corrientes portadoras para lograr una mayor seguridad:
- c) La realización de instalaciones de energía; se llama especialmente la atención sobre la importancia de una elección juiciosa y del escalonamiento de los órganos de protección (fusibles, disyuntores) de la alimentación de los bastidores de las estaciones de repetidores. En caso de cortocircuito en un órgano, la tensión ánodo en los bastidores vecinos puede disminuir hasta interrumpir el funcionamiento de los repetidores y osciladores. Al interrumpir el fusible la corriente de cortocircuito, la tensión anódica se restablece en los bastidores vecinos después de algunas perturbaciones transitorias; se producen, sin embargo, interrupciones bruscas de la transmisión del orden del milisegundo.
- 3.3 Organización juiciosa de los trabajos en centros internacionales, en estaciones y en la instalación exterior empleada en la red internacional

La experiencia ha demostrado que los trabajos efectuados en el equipo de las centrales y de las estaciones repetidoras y en la instalación exterior (cables subterráneos, etc.) constituyen una de las principales causas de las variaciones de atenuación y de fase, y de las interrupciones del servicio en la red internacional.

Por lo tanto, los trabajos que puedan ocasionar perturbaciones deberán efectuarse, en lo posible, durante periodos de poco tráfico. Hay que reconocer que, en el caso de circuitos internacionales de longitud muy grande, es cada vez más difícil encontrar periodos de poco tráfico, habida cuenta de las diferencias horarias entre los países terminales de esos circuitos. En consecuencia, se requiere una buena coordinación y cooperación entre las administraciones. Conviene, en particular, advertir con suficiente antelación a las estaciones directoras.

3.4 Organización juiciosa de la mantenencia

Pueden hacerse análogas consideraciones en lo que se refiere a la transferencia a horas de poco tráfico de los trabajos de mantenencia.

Conviene evitar toda sustitución de órganos que no sea absolutamente necesaria.

Pruebas de vibración

Observación.- Véanse a este respecto las Recomendaciones G.231 y G.335 del tomo III del Libro Blanco.

Conviene, además, desconfiar de ciertas medidas de mantenencia que siendo, al parecer, inofensivas, pueden traducirse en cortas interrupciones y cuyo peligro es tanto mayor cuanto que afectan a órganos comunes: por ejemplo, cambio de los osciladores maestros.

3.5 Fuentes de energía

- a) Debe evitarse el cambio demasiado frecuente, a título de mantenencia periódica, de los equipos de energía. Debe ser posible efectuar ensayos parciales que permitan verificar la puesta en marcha de los generadores de emergencia sin pasar por ello a la alimentación por los equipos de emergencia:
- b) Se prohibirá durante el día la instrucción o preparación del personal utilizando las instalaciones de energía en servicio;
- c) Los cambios de alimentación deberán realizarse durante las horas de poco tráfico y, en lo posible, por la noche:
- d) Para garantizar que los circuitos de la red internacional no se interrumpirán a causa de una avería del sector, las estaciones de repetidores de la red internacional deberán disponer de fuentes de energía automáticas de emergencia que permitan al equipo de transmisión seguir funcionando sin ninguna interrupción en caso de avería de las fuentes públicas de energía.
 - 1.3 Disposiciones que deben tomarse para mejorar la estabilidad de la transmisión

El C.C.I.T.T. insiste en la necesidad de que se apliquen las Recomendaciones M.17, M.18 y M.19 para mejorar la estabilidad de la transmisión y garantizar el funcionamiento del equipo de transmisión.

RECOMENDACIÓN M.17

PRUEBAS DE VIBRACIÓN

Se efectuarán pruebas de vibración, basadas en los principios descritos en el Suplemento 2.9:

- a) En el momento de ponerse en servicio los equipos;
- b) Como medidas periódicas de mantenencia preventiva.

Regulación automática

La periodicidad de las pruebas de vibración efectuadas en concepto de mantenencia periódica (por ejemplo, una vez al año o cada dos años) la determinarán las administraciones interesadas. En el intervalo podrán efectuarse otras pruebas si así lo imponen razones especiales.

En lo que concierne al punto a), como en ciertos casos y para atender necesidades urgentes de los servicios de explotación se ponen en servicio equipos (para circuitos de frecuencias acústicas o de corrientes portadoras) insuficientemente verificados (sobre todo en lo que concierne a soldaduras, contactos de lámparas, etc.), es necesario retirar esos equipos momentáneamente del servicio y proceder a una verificación minuciosa para suprimir, en lo posible, todas las causas de eventuales averías.

Por otra parte, los circuitos no deberán ponerse en servicio sin una minuciosisima verificación de los equipos, verificación que debe comprender pruebas de vibración. Es preciso evitar que necesidades urgentes de los servicios de explotación entrañen la supresión de estas pruebas o la reducción de su duración.

Las pruebas de vibración previstas en los puntos a) y b) anteriores requieren, claro es, personal técnico suficiente, pues sólo así podrá garantizarse un servicio internacional satisfactorio desde el punto de vista de la calidad de la transmisión.

RECOMENDACIÓN M.18

REGULACIÓN AUTOMÁTICA POR MEDIO DE SEÑALES PILOTO

1. Generalidades

En los sistemas de corrientes portadoras, la presencia de señales piloto (señales piloto de línea, señales piloto de enlace en grupo primario, secundario, etc.) permite vigilar la transmisión y dar la alarma en caso de variación importante de nivel.

La regulación por medio de señales piloto y la forma de esta regulación (manual o automática) ejercen una influencia determinante en la estabilidad de la transmisión. La regulación automática por medio de señales piloto de línea se realiza normalmente en los sistemas de corrientes portadoras de banda ancha. En lo que concierne a la regulación de los enlaces en grupo secundario y primario, los estudios efectuados por el C.C.I.T.T. demuestran la necesidad de una regulación automática en los casos siguientes:

Regulación automática

2. Regulación de un enlace en grupo secundario

Para mantener la estabilidad de un enlace en grupo secundario, hay que dotarlo de un regulador automático en el extremo receptor siempre que, tras comprobar que no existen averías, se observe que la amplitud de las variaciones de nivel en este extremo es tal que no puede obtenerse la estabilidad deseada.

Los límites de estas variaciones de nivel serán los siguientes:

- la desviación media con relación al valor nominal no deberá exceder de + 3 cNp (+ 0,3 dB);
- la desviación estándar con relación a este valor medio no deberá exceder de 6 cNp o 0,5 dB.

Puede prescindirse del regulador automático en el caso siguiente:

- cuando cada uno de los cinco grupos primarios que forman el grupo secundario está provisto de un regulador automático de grupo primario en el punto en que termina el grupo secundario, y cuando la desviación media con relación al valor nominal no excede de + 3 cNp (+ 0,3 dB) y la desviación estándar del nivel de la señal piloto de grupo secundario es inferior a 1,7 dNp o 1,5 dB.

Cuando la constitución es complicada, puede ser necesario disponer de una regulación en uno o varios puntos de transferencia para mantener en ellos el nivel nominal dentro de los límites admisibles, y para no sobrecargar las secciones subsiguientes. Particularmente, deberá insertarse un regulador automático:

- en un punto intermedio, si las mediciones indican que la desviación estándar con relación al valor nominal del nivel de entrada en el sistema siguiente es superior a 1,5 dNp (1,3 dB), en la hipótesis de que no existan averías;
- en el punto de transferencia más próximo a una frontera, cuando el enlace en grupo secundario emplee por lo menos dos secciones de regulación de línea antes de esa frontera.

3. Regulación de un enlace en grupo primario

El extremo de un enlace en grupo primario debe estar provisto de un regulador automático en los casos siguientes:

- cuando, una vez comprobado que la situación no se debe a una avería, se observe que la amplitud de las variaciones de nivel en ese extremo es tal que no puede obtenerse la estabilidad deseada.

Reajuste en el valor nominal

Los límites de estas variaciones de nivel serán los siguientes:

- la desviación media con relación al valor nominal no deberá exceder de + 3 cNp (+ 0,3 dB),
- la desviación estándar con relación al valor medio no deberá exceder de 6 cNp (0,5 dB),
- para reemplazar la regulación del enlace en grupo secundario, cuando el enlace en grupo primario termine en el mismo punto que el grupo secundario, y
- cuando el enlace en grupo primario sea un enlace de categoría B.

La regulación automática (en el sentido de salida) será necesaria, por lo general, en el punto de transferencia más próximo a un frontera cuando un grupo primario internacional comprenda en el territorio de un país varias secciones de grupo primario.

Además, convendrá proceder cuantas veces sea posible al registro de las señales piloto, para poder localizar las interrupciones breves de transmisión y buscar sus causas.

RECOMENDACIÓN M.19

REAJUSTE EN EL VALOR NOMINAL

En lo que concierne al reajuste en el valor nominal después de una medición de mantenencia periódica, se seguirán rigurosamente las prescripciones contenidas:

- en la Recomendación M.51, para las secciones de regulación de línea:
- en la recomendación M.53, para los enlaces en grupo secundario y en grupo primario;
- en la Recomendación M.62, para los circuitos telefónicos, distinguiendo:
 - a) los circuitos de frecuencias vocales únicamente (cables pupinizados);
 - b) los circuitos enteramente constituidos en un canal de un solo grupo primario;
 - c) los circuitos de constitución más compleja.

SECCIÓN 2

ESTABLECIMIENTO Y MANTENENCIA DE LOS SISTEMAS INTERNACIONALES DE CORRIENTES PORTADORAS

2.1 Definiciones 1)

RECOMENDACIÓN M.30

DEFINICIONES RELATIVAS A LOS SISTEMAS INTERNACIONALES DE CORRIENTES PORTADORAS

(Nota.- La figura 1/M.30 se refiere a las definiciones 2 a 13; las figuras 2, 3 y 4/M.30 se refieren a las definiciones 1 a 18).

Para la mantenencia de los sistemas internacionales de corrientes portadoras se emplearán las siguientes definiciones, que se aplican, salvo indicación expresa en contrario, al conjunto de las dos direcciones de transmisión.

El uso de grupos primarios, secundarios, etc., unidireccionales para múltiples destinos, establecidos en sistemas de comunicaciones por satélite para destinos múltiples, puede requerir, sin embargo, que se haga una distinción entre los dos sentidos de transmisión.

1. Enlace en línea (de pares simétricos, de pares coaxiles, de radioenlaces, etc) line link)

Toda línea de transmisión con los equipos asociados en la que la anchura de banda disponible, aun sin asignársele límites precisos, sea la misma en toda su longitud.

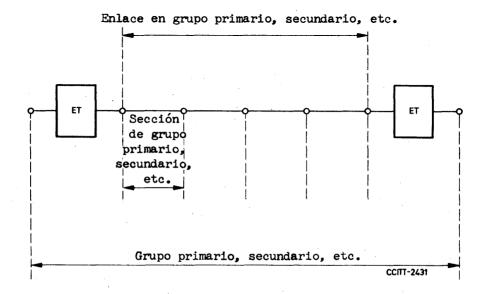
Dentro de este enlace no hay puntos de transferencia, ni puntos de transferencia por filtrado directo de grupos primarios, secundarios, etc., y los extremos del enlace son aquellos en que, de una u otra forma, se modifica la banda de frecuencias transmitida en línea.

All Garages Allegation Control

¹⁾ Observación.- La IV Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. (Mar del Plata) ha decidido que estas definiciones se estudien y, en su caso, se revisen por acuerdo entre las Comisiones de estudio IV y XV durante el periodo 1968-1972 (Véanse las Cuestiones 4/IV (27/XV)).

2. Enlace en grupo primario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (48 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos primarios o dos puntos equivalentes. Puede estar constituido por varias "secciones de grupo primario". Cuando se conectan a sus dos extremos equipos terminales, forma parte integrante de un grupo primario por el que se encaminan canales telefónicos, de datos, de facsímil, etc.



ET = equipo terminal para telefonía, transmisión de datos, facsímil, etc.

Figura 1/M.30

3. Sección de grupo primario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (48 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos primarios (o dos puntos equivalentes) consecutivos, uno de cuyos extremos, por lo menos, está conectado a un "equipo de transferencia de grupo primario". Forma siempre parte integrante de un "enlace en grupo primario".

4. Grupo primario

Conjunto constituido por un enlace en grupo primario y por los equipos terminales conectados a cada uno de sus extremos. Estos equipos terminales permiten constituir cierto número de canales telefónicos (generalmente 12), o uno o más canales de transmisión de datos, de facsímil, etc.

Ocupa una banda de frecuencias de 48 kHz. Las figuras 1/M.32, 2/M.32 y 3/M.32 muestran diferentes disposiciones posibles de los canales telefónicos en un grupo primario de base A (12 a 60 kHz) y de base B (60 a 108 kHz).

5. Enlace en grupo secundario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (240 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos secundarios o dos puntos equivalentes. Puede estar constituido por varias "secciones de grupo secundario". Cuando se conectan a sus dos extremos equipos terminales, forma parte integrante de un grupo secundario por el que se encaminan canales telefónicos, de datos, de facsímil, etc.

6. Sección de grupo secundario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (240 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos secundarios (o dos puntos equivalentes) consecutivos, uno de cuyos extremos, por lo menos, está conectado a un "equipo de transferencia de grupo secundario". Forma siempre parte integrante de un "enlace en grupo secundario".

7. Grupo secundario

Conjunto constituido por un enlace en grupo secundario y por los equipos terminales conectados a cada uno de sus extremos. Estos equipos terminales permiten constituir 5 enlaces en grupo primario o secciones de grupos primarios que ocupan bandas de frecuencias contiguas en una banda de frecuencias de 240 kHz, o uno o más canales de transmisión de datos, de facsímil, etc.

El grupo secundario de base ocupa la banda 312 a 552 kHz. La figura 1/M.33 muestra la posición de los grupos primarios y de los canales en los grupos secundarios.

8. Enlace en grupo terciario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (1232 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos terciarios o dos puntos equivalentes. Puede estar constituido por varias "secciones de grupos terciarios". Cuando se conectan a sus dos extremos equipos terminales, forma parte integrante de un grupo terciario por el que se encaminan canales telefónicos, de datos, de facsímil, etc.

9. Sección de grupo terciario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (1232 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos terciarios (o dos puntos equivalentes) consecutivos, uno de cuyos extremos, por lo menos, está conectado a un "equipo de transferencia de grupo terciario". Forma siempre parte integrante de un "enlace en grupo terciario".

10. Grupo terciario

Conjunto constituido por un enlace en grupo terciario y por los equipos terminales conectados a cada uno de sus extremos. Estos equipos terminales permiten constituir 5 enlaces en grupo secundario o secciones de grupos secundarios que ocupan en una banda de 1232 kHz bandas de frecuencias separadas por 8 kHz.

El grupo terciario de base está constituido por los grupos secundarios 4, 5, 6, 7 y 8 en la banda de frecuencias 812 kHz - 2044 kHz (véase la figura 1/M.34).

11. Enlace en grupo cuaternario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (3872 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos cuaternarios o dos puntos equivalentes. Puede estar constituido por varias "secciones de grupo cuaternario". Cuando se conectan a sus dos extremos equipos terminales, forma parte integrante de un grupo cuaternario por el que se encaminan canales telefónicos, de datos, de facsímil, etc.

e de la financia de la companya de la co La companya de la co

12. Sección de grupo cuaternario

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (3872 kHz) que enlaza dos repartidores de grupos cuaternarios (o dos puntos equivalentes) consecutivos, uno de cuyos extremos, por lo menos, está conectado a un "equipo de transferencia de grupo cuaternario". Forma siempre parte integrante de un "enlace en grupo cuaternario".

13. Grupo cuaternario

Conjunto constituido por un enlace en grupo cuaternario y por los equipos terminales conectados a cada uno de sus extremos. Estos equipos terminales permiten constituir 3 enlaces en grupo terciario o secciones de grupo terciario separados por dos intervalos de 88 kHz, que ocupan una banda de una anchura total de 3872 kHz. El grupo cuaternario de base se compone de los grupos terciarios 7, 8 y 9, que ocupan la banda de frecuencias 8516 - 12388 kHz (Véase la figura 1/M.35).

14. Enlace en agregado de 15 grupos secundarios

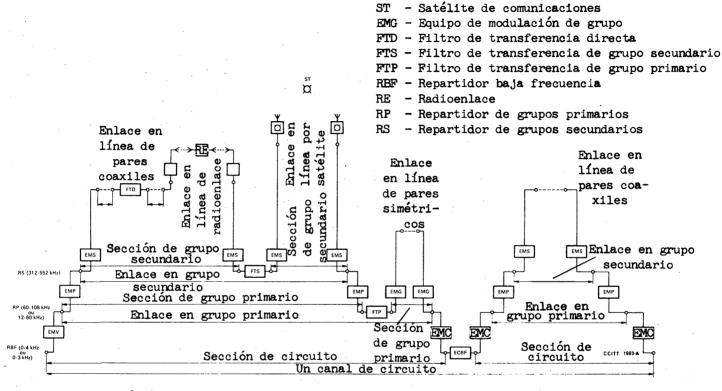
Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (3716 kHz) que enlaza dos repartidores de agregados de 15 grupos secundarios o dos puntos equivalentes. Puede estar constituido por varias "secciones de agregado de 15 grupos secundarios". Cuando se conectan a sus dos extremos equipos terminales, forma parte integrante de un "agregado de 15 grupos secundarios" por el que se encaminan canales telefónicos, telegráficos, de datos, de facsímil, etc.

15. Sección de agregado de 15 grupos secundarios

Conjunto de los medios de transmisión que utilizan una banda de frecuencias de anchura determinada (3716 kHz) que enlaza dos repartidores de agregados de 15 grupos secundarios (o dos puntos equivalentes) consecutivos, uno de cuyos extremos, por lo menos, está conectado a un "equipo de transferencia de agregado de 15 grupos secundarios". Forma siempre parte integrante de un "enlace en agregado de 15 grupos secundarios".

16. Agregado de 15 grupos secundarios

Conjunto constituido por un "enlace en agregado de 15 grupos secundarios" y por los equipos terminales conectados a cada uno de sus extremos. Estos equipos terminales permiten constituir 15 enlaces en grupo secundario o secciones de grupo secundario separados por intervalos de 8 kHz, que ocupan una banda de una anchura total de 3716 kHz. El agregado de 15 grupos secundarios de base se compone de los grupos secundarios 2 a 16, que ocupan la banda de frecuencias 312 - 4028 kHz.



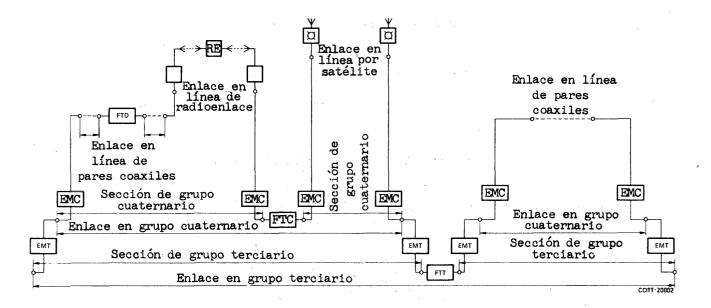
ECBF - Equipo de conexión baja frecuencia

EMC - Equipo de modulación de canal (traslación de la banda de frecuencias vocales en el grupo primario de base, o viceversa)

EMP - Equipo de modulación de grupo primario (traslación del grupo primario de base en el grupo secundario de base, o viceversa)

EMS - Equipo de modulación de grupo secundario (traslación del grupo secundario de base en la banda de frecuencias transmitida por el par coaxil o por el radioenlace, o viceversa)

Figura 2/M.30 - Canal de transmisión de un grupo primario establecido en varios sistemas en tándem



EMT - Equipo de modulación de grupo terciario

AI OWO.IA

i

Rec. M. 30,

pág.

EMC - Equipo de modulación de grupo cuaternario

FTT - Filtro de transferencia de grupo terciario

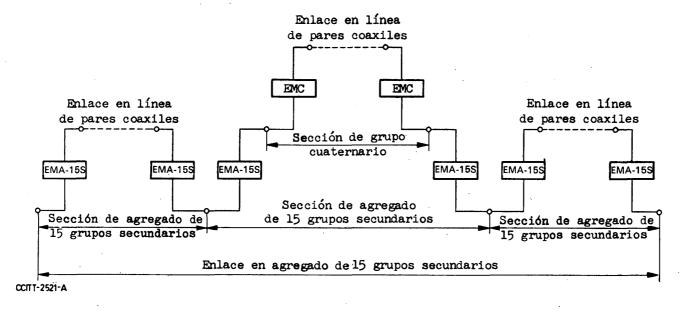
FTC - Filtro de transferencia de grupo cuaternario

FTD - Filtro de transferencia directa

RE - Radioenlace

ST - Satélite de comunicaciones

Figura 3/M.30.- Enlace en grupo terciario



EMC - Equipo de modulación de grupo cuaternario

EMA-15S - Equipo de modulación de conjunto de 15 grupos secundarios

Figura 4/M.30.- Enlace en agregado de 15 grupos secundarios

17. Punto de transferencia de grupo primario (through group connection point)

Cuando un enlace en grupo primario se compone de varias "secciones de grupo primario", estas secciones están conectadas entre sí por "equipos de transferencia de grupo primario" en puntos denominados "puntos de transferencia de grupo primario".

18. Punto de transferencia de grupo secundario (through supergroup connection point)

Cuando un "enlace en grupo secundario" se compone de varias "secciones de grupo secundario", estas secciones están conectadas entre sí por "equipos de transferencia de grupo secundario" en puntos denominados "puntos de transferencia de grupo secundario".

19. Punto de transferencia de grupo terciario (through mastergroup connection point)

Cuando un "enlace en grupo terciario" se compone de varias "secciones de grupo terciario", estas secciones están conectadas entre sí por "filtros de transferencia de grupo terciario" en puntos denominados "puntos de transferencia de grupo terciario".

20. Punto de transferencia de grupo cuaternario (through supermastergroup connection point)

Cuando un "enlace en grupo cuaternario" se compone de varias "secciones de grupo cuaternario", estas secciones están conectadas entre sí por "filtros de transferencia de grupo cuaternario", en puntos denominados "puntos de transferencia de grupo cuaternario".

21. Punto de transferencia de agregado de 15 grupos secundarios

Cuando un "enlace en agregado de 15 grupos secundarios" se compone de varias "secciones de agregado de 15 grupos secundarios", estas secciones están conectadas entre sí por "filtros de transferencia de agregado de 15 grupos secundarios" en puntos denominados "puntos de transferencia de agregado de 15 grupos secundarios".

Observación.— En un país que utiliza normalmente el procedimiento de transmisión en grupos terciarios y cuaternarios, se puede transferir un agregado de 15 grupos secundarios al repartidor de grupos cuaternarios sin inconvenientes por medio de filtros de transferencia de grupos cuaternarios. En este caso, el agregado de 15 grupos secundarios es transferido en la posición 3 (8620-12 336 kHz) en vez de la posición 1 (312-4028 kHz) exigida por la definición del punto de transferencia de tal agregado. El punto en donde se efectúa esta transferencia constituye un "punto de transferencia de grupo cuaternario" y no un "punto de transferencia de agregado de 15 grupos secundarios".

22. Sección de regulación de línea (Regulated line section) (en pares simétricos o coaxiles, o en radioenlaces, etc.)

En un sistema de corrientes portadoras, la sección de línea utilizada para la transmisión de un extremo a otro de la señal o señales piloto de regulación de línea, sin que sean objeto en puntos intermedios de una regulación de amplitud especial.

23. Sección nacional

Las secciones de grupo primario, secundario, etc., comprendidas entre una estación directora o subdirectora y una estación fronteriza de un mismo país se designan, de manera general, mediante la expresión "sección nacional". En general, una sección nacional comprenderá varias secciones de grupo primario, secundario, etc. Las secciones de grupo primario, secundario, etc., comprendidas entre dos estaciones directoras o subdirectoras situadas en el mismo país, constituyen también secciones nacionales.

24. Sección internacional

Las secciones de grupo primario, secundario, etc., comprendidas entre dos estaciones fronterizas vecinas situadas en países distintos constituyen "secciones internacionales". Ciertas secciones internacionales pueden estar formadas por una sola sección de grupo primario, secundario, etc., encaminada por sistemas de corrientes portadoras de gran longitud establecidos en cables submarinos. Si el grupo primario, secundario, etc., internacional se encamina por países intermedios sin desmodulación de la banda de base, las estaciones fronterizas situadas en los extremos de la sección internacional de grupo primario, secundario, etc., se consideran siempre "vecinas".

25. Secciones principales

Una sección principal es la parte del enlace en grupo primario, secundario, etc., situada entre dos estaciones directoras o subdirectoras vecinas. En muchos casos, las estaciones directoras o subdirectoras se encuentran en países distintos. En el caso de un país que cuente con más de una estación directora o subdirectora, una sección principal puede estar enteramente situada dentro de ese país. (Véase la figura 1/M.46.)

26. Secciones superiores

En el caso de un grupo primario, secundario, etc., internacional de longitud muy grande, formado por más de tres secciones principales, puede ser necesario fusionar secciones principales vecinas en elementos más importantes llamados "secciones superiores". (Véase la figura 1/M.46.)

Observación.- Las figuras 2/M.30 a 4/M.30 dan un ejemplo de un canal de grupo primario de gran longitud, establecido en varios sistemas de corrientes portadoras en pares simétricos, en pares coaxiles, en radio-enlaces o por satélite; indican la forma en que las expresiones arriba definidas se aplican a las partes integrantes de este grupo primario.

Numeración de los grupos primarios

2.2 Numeración de los canales, de los grupos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios en los sistemas de corrientes portadoras

RECOMENDACIÓN M.32

NUMERACIÓN DE LOS CANALES TELÉFÓNICOS DENTRO DE UN GRUPO PRIMARIO

1. Generalidades

La posición ocupada por un canal telefónico dentro de un grupo primario se determina por un número a partir de 1. Los números se atribuyen a los distintos canales por el orden de frecuencias que ocupan dentro del grupo primario de base.

Se dice que un canal es "directo" dentro de un grupo primario cuando las frecuencias del canal están en el mismo orden regular (creciente) dentro de la banda de frecuencias de ese grupo.

Se dice que un canal es "inverso" dentro de un grupo primario cuando las frecuencias crecientes aplicadas al canal se encuentran dispuestas en orden decreciente dentro del grupo primario.

Se dice que un grupo primario es "directo" cuando todos sus canales son directos. Por analogía, se dice que es "inverso" cuando todos sus canales están invertidos.

1.1 Grupo primario de 8 canales

- a) el grupo primario de base A de 8 canales es un grupo directo; sus canales están numerados del 1 a 8 por orden creciente de frecuencias dentro de la banda del grupo primario de base;
- b) el grupo primario de base B de 8 canales es un grupo inverso (véase la disposición preconizada en la Recomendación G.234); sus canales están numerados de la 8 por orden decreciente de frecuencias dentro de la banda del grupo primario de base.

La figura 1/M.32 da el plan de numeración.

1.2 Grupo primario de 12 canales

a) el grupo primario de base A de 12 canales es directo; sus canales están numerados de 1 a 12 por orden creciente de frecuencias de la banda del grupo primario;

Canal Grupo primario de base A Grupo primario de base B telefónico N.º Frecuencia kHz Figura 1/M.32. - Numeración de los canales en los grupos primarios de 8 canales Canal Grupo primario de base A Grupo orimario de base B telefónico N.º Frecuencia kHz Figura 2/M.32. - Numeración de los canales en los grupos á primarios de 12 canales Canal Grupo primario de base B telefónico N.º Frecuencia kHz

b) el grupo primario de base B de 12 canales es inverso; sus canales están numerados de 1 a 12 por orden decreciente de frecuencias de la banda del grupo primario.

Figura 3/M.32. - Numeración de los canales en un grupo primario de 16 canales

Lo mismo se aplica a los grupos primarios C, D, E, considerados en la Recomendación M.39.

La figura 2/M.32 da el plan de numeración.

1.3 Grupo primario de 16 canales

Los canales de un grupo primario de 16 canales están agrupados, generalmente, en la banda de frecuencias del grupo primario de Base B. Siendo estos canales sucesivamente "directos" e "inversos", no puede hablarse en este caso de grupo primario "directo" ni de grupo primario "inverso". Los

Numeración de los grupos secundarios

canales están numerados de la 16 por orden decreciente de frecuencias de la banda del grupo primario de base B, asignándose un número impar a los canales "directos" y un número par a los "inversos".

La figura 3/M.32 da el plan de numeración.

RECOMENDACIÓN M.33

NUMERACIÓN DE LOS GRUPOS PRIMARIOS DENTRO DE UN GRUPO SECUNDARIO

La posición de un grupo primario dentro de un grupo secundario se determina por un número de la serie l a 5. Estos números se atribuyen por orden de frecuencias crecientes del grupo secundario de base (312 a 552 kHz) y de frecuencias decrecientes de los demás grupos secundarios (véase la figura 1/M.33).

Si todos los grupos primarios que forman el grupo secundario son directos

- el grupo secundario de base es "directo";
- los demás grupos secundarios son "inversos".

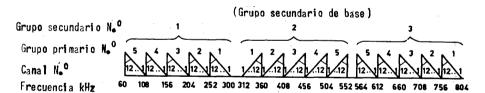


Figura 1/M₂33. - Numeración de los grupos primarios y de los canales en los grupos secundarios

RECOMENDACIÓN M. 34

NUMERACIÓN DE LOS GRUPOS SECUNDARIOS DENTRO DE UN GRUPO TERCTARIO

La posición de un grupo secundario dentro de un grupo terciario se determina por un múmero de la serie 4 a 8, que se refiere a los números de los grupos secundarios que constituyen el grupo terciario de base en la disposición de los grupos secundarios del sistema de pares coaxiles de 4 MHz normalizado.

En la figura 1/M.34 puede verse esta numeración.

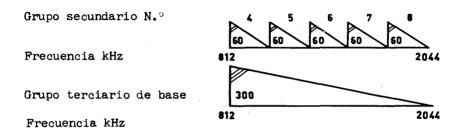


Figura 1/M.34.- Numeración de los grupos secundarios en el interior del grupo terciario de base

RECOMENDACIÓN M.35

NUMERACIÓN DE LOS GRUPOS TERCIARIOS DENTRO DE UN GRUPO CUATERNARIO

La posición de un grupo terciario dentro de un grupo cuaternario se determina por un número de la serie 7 a 9, que se refiere a los números de los grupos terciarios que constituyen el grupo cuaternario de base.

En la figura 1/M.35 puede verse esta numeración.

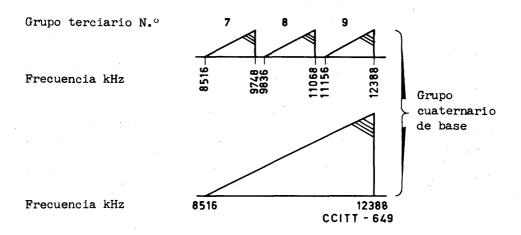


Figura 1/M.35

RECOMENDACIÓN M.38

NUMERACIÓN EN LOS SISTEMAS DE PARES COAXILES

- Numeración de los grupos primarios,
 secundarios, etc. y de los canales telefónicos en los sistemas de pares coaxiles
- 1.1 Numeración de un grupo cuaternario o de un agregado de 15 grupos secundarios

Los diferentes grupos cuaternarios y los diferentes agregados de 15 grupos secundarios utilizados en los sistemas de pares coaxiles se

TOMO IV - Recs. M.35, pág. 2; M.38, pág. 1

Numeración en los sistemas de pares coaxiles

determinan por lo números correspondientes a su posición respectiva en el espectro de las frecuencias transmitidas en línea. Esta numeración se representa en las figuras 1, 2 y 3/M.38

1.2 Numeración de un grupo terciario

Los distintos grupos terciarios utilizados en un sistema de pares coaxiles se determinan por los números correspondientes a su posición respectiva en el espectro de las frecuencias transmitidas en línea. En las figuras 1, 2, 4, 8 y 10/M.38 puede verse esta numeración.

La posición de un grupo terciario, cuando puede considerarse que forma parte de un grupo cuaternario, puede indicarse también por el número de este grupo cuaternario seguido del del grupo terciario que está dentro del grupo cuaternario de base (por ejemplo, en la figura 1/M.38 el grupo terciario 5652-6884 de un sistema de 12MHz de distribución de frecuencias por grupos cuaternarios se indicará por las dos cifras 2 y 8).

1.3 Numeración de un grupo secundario

Los distintos grupos secundarios utilizados en un sistema de pares coaxiles se determinan por los números correspondientes a su posición respectiva en el espectro de las frecuencias transmitidas en línea. En las figuras 2, 5, 6, 7 y 9/M.38 puede verse esta numeración.

La posición de un grupo secundario que forme parte de un grupo terciario se indica por el número del grupo terciario a que pertenece, seguido del número del grupo secundario que está dentro del grupo terciario de base (por ejemplo, en la figura 1/M.38, el grupo secundario 5652-5892 kHz de un sistema de 12 MHz de distribución de frecuencias por grupos cuaternarios se indicará por los tres números 2, 8 y 4; en la figura 8/M.38, el grupo secundario 4332-4572 kHz de un sistema de 6 MHz de distribución de frecuencias por grupos terciarios se indicará por los dos números 4 y 4.

La posición de un grupo secundario que forme parte de un agregado de 15 grupos secundarios se indica por el número del agregado de 15 grupos secundarios a que pertenece, seguido del número del grupo secundario que está dentro del agregado de base de 15 grupos secundarios (por ejemplo, en la figura 3/M.38, el grupo secundario 10356-10596 kHz de un sistema de 12 MHz de distribución por agregados de 15 grupos secundarios se indicará por las dos cifras 3 y 9).

1.4 Numeración de un grupo primario

La posición de un grupo primario se indica por el número del grupo secundario al que pertenece, seguido del número del grupo primario que está dentro de ese grupo secundario (ejemplos: en la figura 1/M.38, el grupo primario 5844-5892 kHz de un sistema de 12 MHz de distribución de

Numeración en los sistemas de pares coaxiles

frecuencias por grupos cuaternarios se indicará por los cuatro números 2, 8, 4 y 1; en la figura 8/M.38, el grupo primario 4924-4972 kHz de un sistema de 6 MHz de distribución de frecuencias por grupos terciarios se indicará por los tres números 4, 6 y 3).

1.5 Numeración de un canal telefónico

La posición ocupada por un canal telefónico se indica por el número del grupo primario a que pertenece, seguido del número del canal telefónico que está dentro de este grupo (ejemplos: en la figura 1/M.38, el canal 5884-5888 kHz de un sistema de 12 MHz de distribución de frecuencias por grupos cuaternarios se indicará por los cinco números 2, 8, 4, 1 y 2; en la figura 8/M.38, el canal 4936-4940 kHz de un sistema de 6 MHz de distribución de frecuencias por grupos terciarios se indicará por los cuatro números 4, 6, 3 y 9).

Observación. - En este sistema de numeración, el orden de los números corresponde a una anchura de banda decreciente, esto es, en primer lugar (en su caso), el número del grupo cuaternario, y después los números del grupo terciario, del grupo secundario, del grupo primario y del canal telefónico.

Distribuciones normalizadas de frecuencias en pares coaxiles de 2,6/9,5 MM

El C.C.I.T.T. ha recomendado diversos métodos de distribución de los grupos cuaternarios, terciarios y secundarios y de los agregados de 15 grupos secundarios en los pares coaxiles de 2,6/9,5 mm. Estos métodos se indican a continuación, para cada sistema normalizado. Para facilitar la aplicación de las reglas expuestas, en cada figura se mencionan los números de identificación.

2.1 Sistemas de 12 MHz que utilizan tubos de vacío o transistores

La distribución de frecuencias en los sistemas de 12 MHz se ajusta a uno de los planes 1A, 1B o 2 descritos en las figuras 1, 2 y 3/M.38.

El C.C.I.T.T. ha recomendado, por otra parte, una distribución de frecuencias conforme a la figura 4/M.38 para la transmisión simultánea de telefonía y de televisión.

2.2 Sistema de 4 MHz

La figura 5A/M.38 muestra el plan de distribución de frecuencias utilizado en este caso. La señal piloto de 2604 kHz sólo se utiliza en el sistema de 2,6 MHz descrito en el párrafo 2.3 siguiente.

Numeración en los sistemas de pares coaxiles

La señal piloto de 4287 kHz sólo se recomienda para los sistemas de 4 MHz en pares coaxiles de 1,2/4,4 mm.

2.3 Sistema de 2,6 MHz

El plan de distribución de frecuencias para sistemas de 2,6 MHz utiliza el plan de la figura 5/M.38 conservando únicamente los grupos secundarios la 10 inclusive.

Las señales piloto son: 60 ó 308 kHz y 2604 kHz.

Distribuciones normalizadas de frecuencias en pares coaxiles de 1,2/4,4 MM

El C.C.I.T.T. ha recomendado diversos métodos de distribución de los grupos cuaternarios, terciarios y secundarios y de los agregados de 15 grupos secundarios en los pares coaxiles de 1,2/4,4 mm. A continuación se indican los métodos correspondientes a cada sistema normalizado. Para facilitar la aplicación de las reglas expuestas en el párrafo 1, en cada figura se mencionan los números de identificación.

3.1 Sistemas de 12 MHz

Los planes de distribución de frecuencias son los mismos que para los pares de 2,6/9,5 mm (véanse las figuras 1, 2 y 3/M.38).

3.2 Sistemas de 6 MHz

La distribución de frecuencias para los sistemas de 6 MHz se conforma a uno de los esquemas 1, 2 y 3 descritos en las figuras 6, 7 y 8/M.38.

3.3 Sistema de 4 MHz

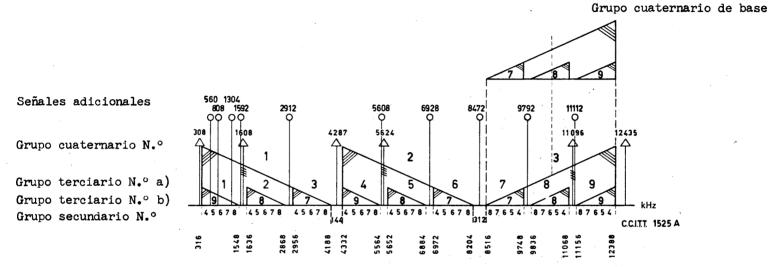
El plan 5A/M.38 de distribución de frecuencias en línea es el mismo que para los pares de 2,6/9,5 mm. Sin embargo, la señal piloto de 4287 kHz debe transmitirse continuamente si lo solicita una de las administraciones interesadas.

El plan 5B/M.38 de distribución de frecuencias en línea representa el esquema utilizado en grupos terciarios.

3.4 Sistemas de 1.3 MHz

El plan de distribución de frecuencias en línea se conforma a uno de los esquemas descritos en las figuras 9 y 10/M.38.

TOMO IV - Rec. M.38. pág. 4



- a) Numeración de grupos terciarios transpuestos en línea
- b) Numeración de grupos terciarios transpuestos dentro de los grupos cuaternarios

Figura 1/M.38.- Plan de distribución de frecuencias 1A para sistemas de 12 MHz

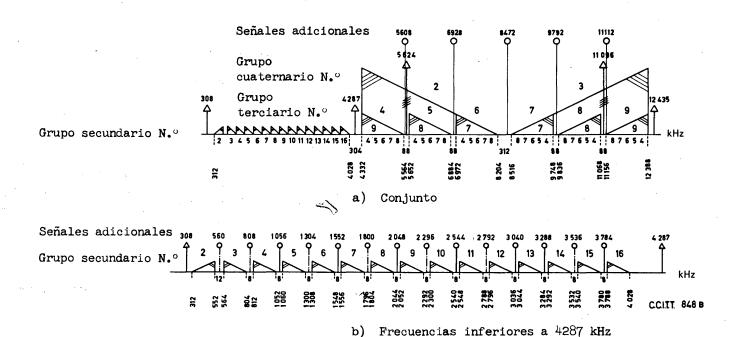


Figura 2/M.38.- Plan de distribución de frecuencias 1B para sistemas de 12 MHz

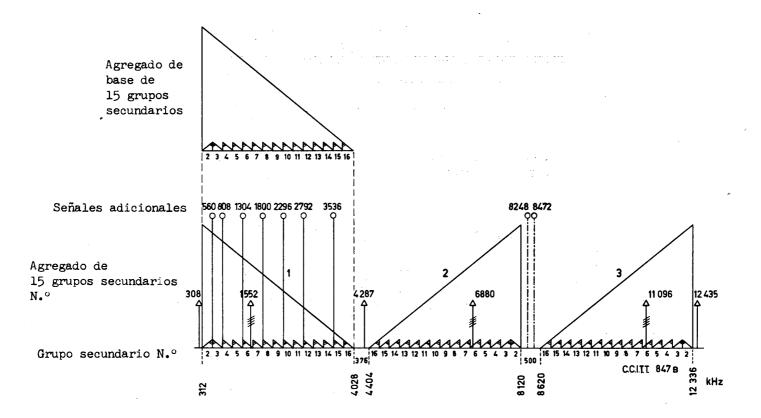


Figura 3/M.38.- Plan de distribución de frecuencias 2 para sistemas de 12 MHz

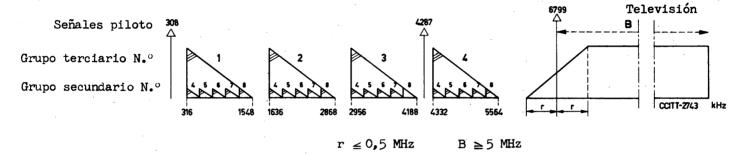


Figura 4/M.38.- Distribución de frecuencias en línea para sistemas de 12 MHz (transmisión simultánea de telefonía y de televisión)

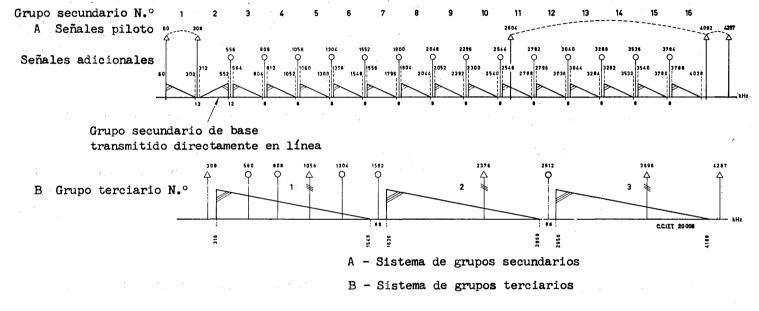


Figura 5/M.38.- Distribución de frecuencias en línea para sistemas de 4 MHz



Figura 6/M.38.- Distribución de frecuencias en línea para sistema de 6 MHz (Esquema 1)

Señales piloto Señales adicionales Grupo secundario N.ºº



Figura 7/M.38.- Distribución de frecuencias en línea para sistema de 6 MHz (Esquema 2)

Señales piloto Grupo terciario N.º Señales adicionales Grupo secundario N.º

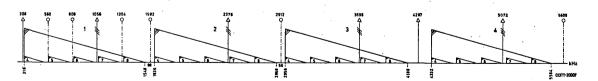
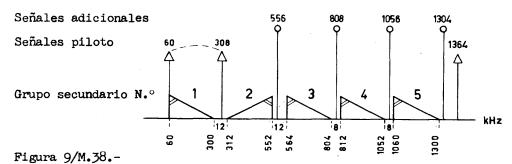


Figura 8/M.38.- Distribución de frecuencias en línea para sistema de 6 MHz (Esquema 3)



Distribución de frecuencias en línea para sistema 1,3 MHz (Esquema 1)

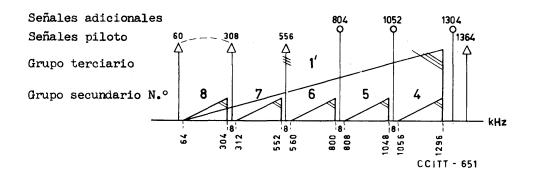


Figura 10/M.38.Distribución de frecuencias en línea para sistema de 1,3 MHz (Esquema 2)

RECOMENDACIÓN M.39

NUMERACION EN LOS SISTEMAS DE PARES SIMÉTRICOS EN CABLE

1. Sistemas que proporcionan 12 circuitos telefónicos de corrientes portadoras en pares simétricos en un sistema 12 + 12

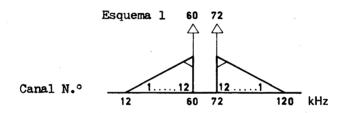
En los sistemas del tipo 12 + 12, 12 canales de ida y 12 canales de retorno constituyen un grupo primario de 12 circuitos.

Para la distribución de las frecuencias transmitidas en línea en los sistemas de cable 12 + 12 que utilizan transistores, las administraciones

Numeración de pares simétricos en cable

y empresas privadas de explotación reconocidas que participen en el establecimiento de un sistema internacional de este tipo, pueden elegir entre el esquema 1 y el esquema 2 de la figura 1/M.39 (figura 49 del tomo III del Libro Azul). Los sistemas que empleen el esquema 2 sólo pueden utilizar señales piloto de 54 ó 60 kHz.

Los esquemas de la figura 1/M.39 se aplican asimismo a los sistemas (12 + 12) que utilizan tubos a condición de que, en el caso del esquema 2, puedan elegirse como frecuencias piloto las señales piloto de regulación de línea indicadas, de 54 kHz y 60 kHz, o 30 kHz y 84 kHz.



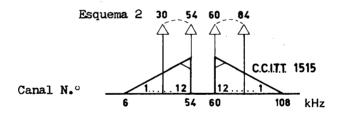


Figura 1/M.39

Numeración de pares simétricos en cable

2. Sistemas que proporcionan cinco grupos primarios como máximo

Las disposiciones que figuran a continuación se aplican a los sistemas con cinco grupos primarios como máximo, y a los sistemas de dos grupos secundarios en cables de pares simétricos.

2.1 Numeración de los sistemas que comprenden un grupo primario de base A

Cuando exista más de un grupo primario, el grupo primario de base A es directo y los demás grupos primarios son inversos.

a) Designación de los grupos primarios

Para designar la posición de un grupo primario transmitido en línea, se emplearán las siguientes indicaciones, como se ve en la figura 2/M.39.

A: grupo 12-60 kHz; B: grupo 60-108 kHz;

C: grupo 108-156 kHz; D: grupo 156-204 kHz;

E: grupo 204-252 kHz

(los grupos primarios A y B son los grupos primarios de base A y B definidos por el C.C.I.T.T.)

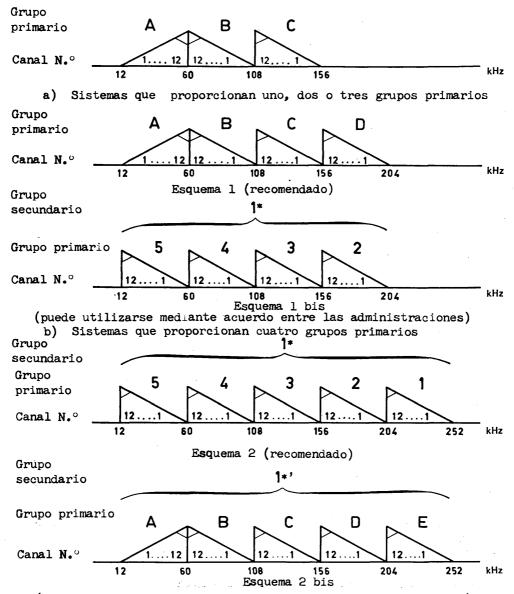
b) Designación de los canales

La designación de la posición ocupada por un canal telefónico de un sistema de corrientes portadoras se hace únicamente mediante la letra que indica la posición del grupo primario (transmitido en línea) de que forma parte el canal, y mediante el número del canal que está dentro de ese grupo primario.

Ia designación de un canal de tal sistema de corrientes portadoras tiene, pues, la forma A-7, C-9, D-4, etc. (es decir, grupo primario A, canal 7, etc.)

2.2 Numeración le los sistemas sin grupo primario de base A

En este caso, todos los grupos primarios tienen la misma orientación. Como puede verse en el esquema 2 de la figura 2/M.39 c), es la disposición normal para los sistemas que proporcionan cinco grupos primarios de pares simétricos en cable.



(puede utilizarse mediante acuerdo entre las administraciones)

c) Sistemas que proporcionan cinco grupos primarios

Observación. - En esta figura se indica también la numeración de los canales en el caso de grupos primarios de 12 canales. Para la numeración de los canales correspondientes a los grupos primarios de 8 y 16 canales, véanse las figuras 1 y 3 de la Recomendación M.32

Figura 2/M.39.- Distribución de las frecuencias transmitidas en línea, y disposición de las bandas laterales en los sistemas de corrientes portadoras de pares simétricos en cable

Numeración de pares simétricos en cable

a) Numeración de los grupos primarios

Los cinco grupos primarios, todos con la misma orientación, están numerados (en el sentido creciente de las frecuencias) 5, 4, 3, 2, 1, y el conjunto constituye un grupo secundario que corresponde a un desplazamiento de 48 kHz hacia las frecuencias inferiores del grupo secundario l del sistema de corrientes portadoras en pares coaxiles de 4 MHz. De ahí que se designe el conjunto de los grupos primarios de la figura con el número l*, con objeto de integrar este grupo secundario en la numeración general de los grupos secundarios.

b) Numeración de los canales

Ia posición ocupada por un canal telefónico en tal sistema de corrientes portadoras se determina también mediante tres números, por ejemplo, l*-4-11 (es decir, grupo secundario 1, grupo primario de 12 series N.º 4, canal 11).

2.2.1 Sistemas de cuatro grupos primarios

Mediante acuerdo entre las administraciones interesadas, podrá suprimirse un grupo primario de este grupo secundario 1*, pero habrá que conservar la numeración antes indicada de los grupos primarios y de los canales telefónicos de los grupos como si no se hubiese suprimido ningún grupo primario (véase el esquema 1 bis de la figura 2/M.39 b).

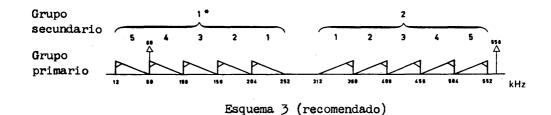
3. Sistemas que proporcionan dos grupos secundarios

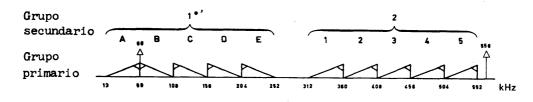
3.1 Disposición de las frecuencias

Como se indica en los esquemas 3 y 4 de la figura 3/M.39, existen dos posibilidades recomendadas de disposición de las frecuencias. En el esquema 4, la disposición de las frecuencias transmitidas en línea es la misma que para el sistema de pares coaxiles, y permite una interconexión satisfactoria del grupo secundario de base (312-552 kHz) entre los grupos secundarios del sistema de pares coaxiles y dos grupos secundarios del sistema de pares simétricos en cable.

En el esquema 3, la disposición de las frecuencias transmitidas para los grupos secundarios 1* es la misma que la recomendada para un sistema de cinco grupos primarios de pares simétricos en cable (esquema 2, figura 2/M.39 c)

La disposición de frecuencias indicada para el grupo secundario 1* en el esquema 3 bis puede utilizarse previo acuerdo entre las administraciones para facilitar la interconexión con sistemas existentes que tengan en servicio cinco grupos primarios o menos.





Esquema 3 bis (puede utilizarse mediante acuerdo entre las administraciones)

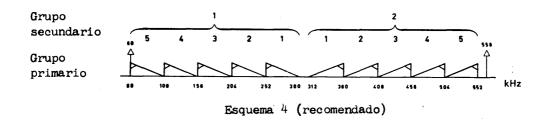


Figura 3/M.39.- Distribución de las frecuencias transmitidas en línea en los sistemas de corrientes portadoras que proporcionan dos grupos secundarios de pares simétricos en cable

Numeración de radioenlaces

- 3.2 Numeración de los grupos secundarios, de los grupos primarios y de los canales
- a) La numeración de los grupos primarios y de los canales de un sistema de dos grupos secundarios sigue el principio indicado en las Recomendaciones M.32 y M.33.
- b) Para los grupos secundarios 2 en cada esquema y para los grupos secundarios 1 en el esquema 4, se utilizará la numeración indicada para los sistemas de pares coaxiles en las Recomendaciones M.32 y M.33
- c) Para los grupos secundarios l* y l*', la numeración utilizada es la misma que la indicada en los esquemas 2 y 2 bis de la figura 2/M.39 c).

RECOMENDACIÓN M.40

NUMERACIÓN EN LOS SISTEMAS DE RADIOENLACES O DE LÍNEAS AÉREAS DE HILO DESNUDO

Si se trata de un radioenlace con multiplaje por distribución de frecuencia, se considerará la disposición de los canales, de los grupos primarios, secundarios, etc., en la banda de base que ha de transmitirse por ese sistema.

Con objeto de favorecer la interconexión directa, el C.C.I.T.T. y el C.C.I.R. han colaborado en la redacción de la Recomendación G.423, de la que se desprende que la numeración de los canales de los grupos primarios y secundarios, etc. de telefonía del sistema de radioenlaces se hace según las indicaciones dadas en las Recomendaciones M.32 a M.39.

Se aplican las mismas reglas a los sistemas de corrientes portadoras en líneas aéreas de hilo desnudo que proporcionen, por lo menos, un grupo primario de 12 canales.

2.3 Puesta en servicio de un sistema de corrientes portadoras. Establecimiento y ajuste. Mediciones de referencia

RECOMENDACIÓN M.45

PUESTA EN SERVICIO DE UN NUEVO SISTEMA INTERNACIONAL DE CORRIENTES PORTADORAS

1. Intercambio preliminar de informaciones

En cuanto las administraciones o empresas privadas de explotación telefónicas decidan poner en servicio un nuevo sistema internacional de corrientes portadoras, se establecerán los contactos oportunos entre sus servicios técnicos, los cuales procederán a los intercambios de información necesarios. Los servicios técnicos designarán de común acuerdo las estaciones directoras y subdirectoras de línea para el nuevo sistema (véanse las Recomendaciones M.8 y M.9).

Cada servicio técnico será responsable del establecimiento de las secciones de línea en su territorio y de los ajustes y pruebas necesarios.

Para el establecimiento de una sección de línea que atraviese una frontera, las administraciones celebrarán acuerdos bilaterales teniendo en cuenta las Recomendaciones del C.C.I.T.T. y, para las secciones de radioenlaces, las del C.C.I.R.

- 2. Establecimiento de las secciones que atraviesen una frontera
- a) Sección de radioenlace

Los puntos que han de fijarse mediante acuerdo bilateral entre los servicios técnicos de las administraciones son los siguientes:

- posición geográfica de la estación de radioenlace más cercana a la frontera;
- perfil de la sección de radioenlace que cruce la frontera, con indicación de la altura de las antenas por encima del nivel normal;
- características de directividad y ganancia de las antenas;
- disposición de los canales radioeléctricos (frecuencia central, polarización, frecuencia intermedia);
- sistema de supervisión

- señales pilotos de regulación de línea para equipo radioeléctrico (si lo hubiera);
- señales pilotos de continuidad, utilizadas para supervisar el radioenlace, de conformidad con las Recomendaciones del C.C.I.R. para la frecuencia y la excursión de frecuencia de esta señal; cada país transmitirá la señal piloto que requiera el sistema del país receptor;
- canales de medida del ruido fuera de la banda de base transmitida;
- ruido total de la sección de radioenlace;
- excursión de frecuencia del canal telefónico cuyo nivel en la frecuencia central no resulte afectado por la preacentuación (en el propio canal telefónico, o en el canal radioeléctrico del sistema);
- características de preacentuación del canal radioeléctrico;
- circuitos de servicio, de supervisión a distancia y de telemando;
- nivel, frecuencia y codificación de las señales transmitidas por estos circuitos:
- equipo de conmutación de protección;
- puntos de interconexión T, R, T', R' (véase la figura 1/M.45)definidos en la Recomendación G.213 (Tomo III del Libro Blanco) (véase asimismo el anexo a la Recomendación 380-1 del C.C.I.R.) y, en particular, la atenuación de adaptación en los puntos R y R' si fuera necesario (véanse los valores indicados en la Recomendación 380-1 del C.C.I.R.);
- b) Sección de línea de pares coaxiles

Los puntos que han de fijarse mediante acuerdo bilateral entre los servicios técnicos de las administraciones son, en particular, los siguientes:

- elección del plan de frecuencias que haya de adoptarse;

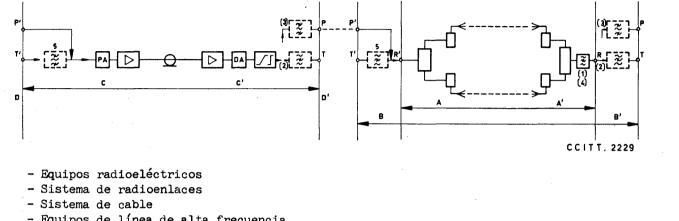
- señales piloto que han de utilizarse para la regulación de la línea de acuerdo con las Recomendaciones del C.C.I.T.T., en lo que concierne a la frecuencia y al nivel de tales señales; cada país transmitirá las señales piloto requeridas por los equipos del otro país¹⁾;
- líneas de servicio, de supervisión o de telemando;
- métodos y frecuencias empleados para identificar cada repetidor durante la búsqueda de averías y la supervisión en los sistemas transistorizados:
- disposiciones adoptadas para la telealimentación, en el caso de que una sección de alimentación atraviese la frontera;
- sistemas de regulación utilizados por cada país;
- valor nominal del nivel en las diversas frecuencias, a la salida del repetidor fronterizo;

Sobre este último punto, cada administración deberá en la medida de lo posible, aceptar en la recepción las condiciones normalmente aplicadas para el sistema en servicio en el otro país.

Al proceder a las pruebas de establecimiento, el nivel relativo de potencia medido a la salida del repetidor "no enterrado" de la estación de repetidores más cercana a la frontera no debe diferir, en ninguna frecuencia, más de \pm 2 dNp o \pm 2 dB del valor nominal (valor definido en un gráfico establecido de antemano, basado en las características del sistema considerado).

Las frecuencias utilizadas para el establecimiento de la línea se fijarán mediante acuerdo entre las administraciones interesadas. La experiencia demuestra que, si el número de frecuencias de medida no es demasiado elevado, conviene hacer estas pruebas en frecuencias muy próximas en los extremos de la banda, o a proximidad de los puntos en que hayan de corregirse irregularidades, y en frecuencias no tan cercanas en el resto de la banda útil.

¹⁾ Véase, el cuadro de la Recomendación M.54 en el que se indican las frecuencias piloto para los sistemas de corrientes portadoras en pares coaxiles.



```
C,C'
  D,D'
               - Equipos de línea de alta frecuencia
   Punto P
               - Previsto para la inyección, en su caso, de señales piloto de regulación
   Entre T y T'- Equipos telefónicos de modulación y/o de transferencia directa
   DA
               - Red de desacentuación
   PA
               - Red de preacentuación
   (1)
               - Bloqueo de las señales piloto de continuidad y, en su caso, de las señales piloto de regulación
Ħ
   (2)
               - Bloqueo, en su caso, de las señales piloto de regulación y de las demás señales piloto
                 que no deban salir del enlace en línea
ŧ
Rec.
   (3)
               - En su caso, filtro de transferencia de señales piloto de regulación de línea; se puede
                 eventualmente insertar un filtro de tranferencia directa para grupos telefónicos
   (4)
(5)
```

- Bloqueo de las señales piloto no especificadas o de las señales de supervisión

A, A'

B.B'

M.45,

pág.

- Filtro de bloqueo de las frecuencias no deseadas, antes de invectarse una señal piloto que asegure con (2) la protección necesaria contra una señal piloto (u otra frecuencia) proveniente de otra sección de regulación de línea (sistema B o C. según los casos)

Figura 1/M.45.- Puntos de interconexión T, R, T', R'

c) Sección de línea de pares simétricos

Los puntos que han de fijarse mediante acuerdo bilateral entre las administraciones son, en particular, los siguientes:

- plan de frecuencias;
- señales piloto¹⁾;
- líneas de servicio, de supervisión o de telemando, etc.
- métodos y frecuencias empleados para identificar cada repetidor durante la búsqueda de averías y la superivisión en sistemas transistorizados;
- disposiciones adoptadas para la telealimentación, en el caso de que una sección de alimentación atraviese la frontera.

Para el establecimiento inicial de una sección de línea de pares simétricos en cable que atraviese una frontera, se efectuarán mediciones en frecuencias bien definidas, a fin de determinar la característica "atenuación-frecuencia" de la línea. Por ejemplo, se utilizarán frecuencias separadas por:

- 4 kHz entre 12 kHz y 60 kHz,
- 8 kHz entre 60 kHz y 108 kHz.
- 12 kHz entre 108 kHz y 252 kHz,
 - 24 kHz entre 288 kHz y 552 kHz.

Las condiciones en que deberán efectuarse las mediciones en las frecuencias de las señales piloto de línea se determinarán mediante acuerdo entre los servicios técnicos interesados.

Las mediciones de nivel en las frecuencias elegidas se harán en la estación de repetidores (no enterrados) más próximos a la salida de cada amplificador de línea. El valor nominal del nivel de salida de los repetidores para cada frecuencia debe ser el indicado a continuación, salvo si se trata de cables especiales, como los cables submarinos, o si se emplea un método especial de contradistorsión, por ejemplo, una predistorsión sistemática:

¹⁾ Véase, el cuadro de la Recomendación M.54 en el que figuran las frecuencias piloto para los sistemas de corrientes protadoras en pares coaxiles.

Sistemas de ganancia elevada que utilicen válvulas

- + 5 dNp o + 4,5 dB para los sistemas de uno, dos o tres grupos primarios:
- + 2 dNp o + 1,75 dB para los sistemas de cuatro o cinco grupos primarios o dos grupos secundarios.

Sistemas de ganancia elevada que utilicen transistores

Sistemas conformes con las indicaciones de la Recomendación G.323.

Sistemas de ganancia reducida que utilicen transistores

- -13 dNp u -11 dB para los sistemas de uno, dos o tres grupos primarios;
- -16 dNp o -14 dB para los sistemas de cuatro o cinco grupos primarios o dos grupos secundarios.
- Sistemas (12 + 12) de ganancia reducida que utilicen transistores
- -17 dNp o -15 dB en los puntos de interconexión directa de líneas.

El nivel relativo de potencia medido en cualquier frecuencia de la banda, no debe diferir más de \pm 2,0 dNp o \pm 2,0 dB de los valores nominales, tanto para los amplificadores de válvulas como para los de transistores.

3. Mediciones de referencia en la línea

Una vez establecidas las secciones que atraviesen una frontera y las secciones nacionales, se procederá a su conexión y se harán mediciones de referencia entre los extremos de la linea alta frecuencia del sistema de corrientes portadoras, excluidos los equipos terminales.

3.1. Mediciones de nivel

Estas mediciones se harán en las frecuencias siguientes:

a) Sección de línea de radioenlace

Al ponerse en servicio una sección de radioenlace, se realizarán las mediciones y ajustes especificados en las Recomendaciones pertinentes del C.C.I.R. para el sistema de radioenlace en cuestión. Estas mediciones y ajustes se referirán a los siguientes puntos:

- frecuencia en la que la preacentuación no modifica el nivel, y excursión de esta frecuencia;
- nivel y valor de la frecuencia radioeléctrica característica;
- posición central de la frecuencia intermedia (si fuere necesario);
- verificación y ajuste de los niveles de potencia de entrada y de salida en la banda de base (véanse los valores indicados en la Recomendación 380-1 del C.C.I.R.);
- medición de la característica atenuación/frecuencia, empleando frecuencias de medida adicionales1).
- b) Sección de línea de pares coaxiles

Frecuencias de las señales piloto de regulación de línea y de las señales adicionales de medida disponibles. Se empleará el número más elevado posible de frecuencias elegidas entre las siguientes:

- i) Para un sistema de 1,3 MHz: 60, 308, 556, 808, 1056, 1304, 1364 kHz;
- ii) Para un sistema de 2,6 MHz: 60, 308, 556, 808, 1056, 1304, 1552, 1800, 2048, 2296, 2604 kHz;
- iii) Para un sistema de 4 MHz:
 - distribución de frecuencias con grupos secundarios:

60, 308, 556, 808, 1056, 1304, 1552, 1800, 2048, 2296, 2544, 2792, 3040, 3288, 3536, 3784, 4092, 4287 kHz;

The second of the second of the second of the

¹⁾ Las mediciones de referencia deben hacerse en varias frecuencias, en los dos sentidos de transmisión, entre puntos de medida accesibles que correspondan lo más exactamente posible a los puntos R y R' definidos en la Recomendación G.213. Estas mediciones deben hacerse en las frecuencias indicadas en el punto b) siguiente para cada anchura de banda transmitida.

- distribución de frecuencias con grupos terciarios (figura 5/M.38, esquema 2): 308, 560, 808, 1304, 1592, 2912, 4287 kHz.

iv) Para un sistema de 6 MHz:

- distribución de frecuencias con grupos secundarios: 308, 556, 808, 1056, 1304, 1552, 1800, 2048, 2296, 2544, 2792, 3040, 3288, 3536, 3784, 4287, (5680)1) kHz,
- distribución de frecuencias con grupos terciarios: figura 8/M.38 (esquema 3) 308, 560, 808, 1304, 1592, 2912, 4287, 56081) kHz.

v) Para un sistema de 12 MHz:

- en las frecuencias inferiores a 4 MHz:

si se utiliza una distribución de frecuencias sin grupos terciarios: 308, 560, 808, 1056, 1304, 1552, 1800, 2048, 2296, 2544, 2792, 3040, 3288, 3536 y 3784 kHz (las frecuencias subrayadas son las frecuencias en que deben efectuarse siempre las mediciones);

si se utiliza una distribución de frecuencias con grupos terciarios: 308, 560, 808, 1304, 1592 y 2912 kHz;

- en las frecuencias superiores a 4 MHz: 4287, 5608, 6928, 8248²), 8472, 9792, 11 112 y 12 435 kHz.

c) Sección de línea de pares simétricos

Frecuencia de la señal o señales piloto de línea y frecuencias que permiten determinar la característica "atenuación-frecuencia" de la línea; por ejemplo, frecuencias separadas por:

- 4 kHz entre 12 kHz y 60 kHz
- 8 kHz entre 60 kHz y 108 kHz
- 12 kHz entre 108 kHz y 252 kHz
- 24 kHz entre 288 kHz y 552 kHz

¹⁾ Esta frecuencia puede ser eventualmente 5640 kHz.

²⁾ La frecuencia 8248 kHz podrá quizá utilizarse para otros fines, por ejemplo, en los radioenlaces. Este problema está en estudio.

3.2 Distorsión de atenuación

La distorsión de atenuación de la sección de regulación de línea (sistemas de radioenlaces, de pares coaxiles o de pares simétricos) será tal que el valor relativo en cualquier frecuencia de la "atenuación-frecuencia" de esa sección no difiera más de \pm 2 dNp o \pm 2 dB del valor nominal del sistema considerado.

Las mediciones de referencia en las frecuencias elegidas se harán a la salida de cada amplificador de línea, en todas las estaciones atendidas y en las estaciones no enterradas a proximidad de la frontera.

Las medidas de referencia en las estaciones no atendidas distintas de las fronterizas, se dejan a la discreción de cada administración.

Durante las mediciones de referencia, conviene tomar nota de la posición de los correctores de distorsión, así como registrar la temperatura del cable o la resistencia de un conductor para deducir esa temperatura.

3.3 Medición de la potencia de ruido

La medición de la potencia de ruido se hará aplicando una señal de espectro continuo uniforme en la banda de frecuencias utilizada para la transmisión; esta señal o carga convencional y los canales que se utilicen para las mediciones deberán ajustarse a lo indicado en la Recomendación 539 del C.C.I.R.1).

¹⁾ También deben efectuarse mediciones fuera de la banda de base en los los canales de medida del ruido indicados en la Recomendación 398-1 del C.C.I.R. Estos valores de ruido servirán de valores de referencia en ulteriores mediciones de mantenencia.

3.4 Mediciones complementarias

Si las administraciones lo juzgan necesario, se podrá asimismo verificar:

- la paradiafonía, por carga artificial de los canales radioeléctricos;
- la modulación, por la frecuencia de alimentación, etc. 1):
- la estabilidad, mediante un registrador de nivel.

3.5 Hojas de referencia

Los resultados de las mediciones de referencia hechas en los extremos de la línea y a la salida de los repetidores fronterizos se anotarán
en una "hoja de referencia de línea" de la que a título de ejemplo se
incluye un modelo en los Apéndices I (hoja de referencia de línea de pares coaxiles o de radioenlace) y II (hoja de referencia de línea de pares simétricos).

²⁾ En particular, verificación de la banda de base, en lo relativo a la presencia de señales no esenciales procedentes de fuentes de energía de frecuencia radioeléctrica ajenas al sistema.

(a la Recomendación M.45)

Hoja de referencia de una sección de regulación de línea de pares coaxiles*)

Servicio técnico de:

Francia

Resistencia de los conductores empleados (Neuchâtel-Morteau:

Designación del enlace: Bern - Besancon

para deducir la temperatura:

- 1632 ohmios)

Fecha de la medición:

15 de abril de 1963

Edición de:

5 de mayo de 1963

Distan-	Estación	Niveles de referencia en las frecuencias (kHz) **)									
cia (km)		60	308	556	808	1056	1304	1552	1800	2048	
				Direcció	n de tra	ansmisió	n: Bern	- Besan	on 4)		
	Bern 1	-5.75	-5.45	-5.20	-5.03	-4 86	-4.71	-4.57	-4.45	-4.33	
44.9	Neuchâtel ²	-4.70	-4.70	-4.62	-5.58	-4.61	-4.68	-4.66	-4.61	-4.60	
16.0	La Baume 1	-5.90	-5.52	-5.28	-4.98	-4.85	-4.78	-4.62	-4.44	-4.30	
7.25	Villers-le-Lac 3	-3.95	-3.87	-3.70	-3.63	-3.52	-3.56	-3.50	-3.38	-3.34	
8.6	Morteau ²	-4.54	-4.57	-4.55	-4.55	-4.56	-4.58	-4.57	-4.58	-4.60	
60.5	Besançon ²	-4.61	-4.64	-4.50	-4.53	-4.52	-4.60	-4.55	-4.50	-4.52	
		Dirección de transmisión: Besançon - Bern									
	Besançon 3	-4.00	-3.95	-3.90	-3.83	-3.78	-3.75	-3.73	-3.68	-3.65	
60.5	Morteau ²	-4.60	-4.59	- 4.58	-4.59	-4.58	-4.59	-4.56	-4.55	-4.56	
8.6	Villers-le-Lac 3	-3.80	-3.67	-3.65	-3.64	-3.63	-3.61	-3.55	-3.55	-3.54	
7.25	La Baume 1	-5.85	-5.50	-5.28	-5.00	-4.82	-4.73	-4.62	-4.45	-4.33	
16.0	Neuchâtel 2	-4.62	-4.59	-4.61	-4.57	-4.56	-4.63	-4.60	-4.58	-4.56	
44.9	Bern ²	-4.63	-4.60	-4.64	-4.64	-4.59	-4.70	-4.66	-4.68	-4.62	

- *) También puede utilizarse para una sección de regulación de línea de radioenlaces
- **) Véase la página siguiente (para las otras notas también).

Rec. M.45, pág.

ш

Estación	Niveles de referencia en las frecuencias (kHz)								Correc-		Obser- vacio-	
	2296	2544	2792	. 3040	3288	3536	3784	4032	4092	СТ	dN	nes 5)
		Direc	ción d	e trans	misión:	Bern -	- Besan	çon 4)				
Bern	-4,22	-4,15	-4,04	-3,97	-3,87	-3,82	-3,75	-3,70	-3,68	_	_	N (t)
Neuchâtel	-4,60	-4,64	-4,64	-4,66	-4,67	-4,64	-4,62	-4,66	-4,65	2	1	N(p)
La Baume	-4,20	-4,12	-4,05	-4,00	-3,91	-3,83	-3.73	-3.73	-3,72	1	2	N(t)
Villers-le-Lac	-3,36	-3,34	-3,32	-3,30	-3,28	-3,26	-3,25	-3,26	-3,28	1	2	N(t)
Morteau	-4,58	-4,61	-4,62	-4,62	-4,57	-4,55	-4,60	-4,64	-4,62	1	1.	N(p)
Besançon	-4,53	-4,57	-4,56	-4,54	-4,50	-4,46	-4,53	-4,58	-4,63	4	1	N(p)
		Direc	ci ó n d	e trans	misión:	Besan	ç on – B	ern				•
Besançon	-3,61	-3,56	-3,52	-3,49	-3,48	-3,47	-3,47	-3,46	-3,45		_	N (t)
Morteau	-4,57	-4,57	-4,57	-4,56	-4,56	-4,56	-4,55	-4,57	-4,59	4	2	N (p)
Villers-le-Lac	-3,54	-3,53	-3,49	-3,44	-3,39	-3,36	-3,35	-3,33	-3,35	1	2	N(t)
La Baume	-4,21	-4,12	-4,04	-3,97	-3,88	-3,81	-3,73	-3,73	-3,70	1	1	N(t)
Neuchâtel	-4,59	-4,57	-4,56	-4,54	-4,53	-4,53	-4,51	-4,55	-4,56	1	2	N(p)
Bern	-4,66	-4,70	-4,68	-4,63	-4,60	-4,58	-4,57	-4,59	-4,63	2	0	N(p)
					Ĺ <u></u>			<u> </u>		1		Œ,

- 1) Medidas de los niveles absolutos de tensión a la salida de los equipos de repetidores.
- 2) Medidas de los niveles absolutos de potencia en 75 ohmios en el punto de medida especial en que el nivel relativo nominal es -3,40 N(p), lo que corresponde a -4,60 N para las sefiales adicionales de medida.
- 3) Medidas de los niveles absolutos de tensión a la salida de los amplificadores.
- 4) La estación directora va subrayada.
- 5) En la columna "Observaciones" se inscribirá, frente a cada estación, la indicación apropiada utilizando las siguientes abreviaturas:

N = neperios t = nivel de tensión dB = decibelios p = nivel de potencia

Apéndice II

(a la Recomendación M.45)

Hoja de referencia de línea de pares simétricos

Servicio técnico de: Países Bajos Fecha de la medición: 10.X.1959
Designación del enlace: Antwerpen-Rotterdam Edición de: 22.III.1960

Dirección					Dirección				
Distancia entre	Rotterdam—Antwerpen 3)								
estaciones (en km)	15.8				72.4		7.7	15.8	
Frecuen.de medida	Antwer- pen	Bras- schaat	Zundert	Rotter- dam	Rotter- dam	Zundert	Bras- schaat	Antwer- pen	
(kHz)								1	
12	+1.75	+1.75	+1.80	+1.85	+1.75	+1.65	+1.65	+1.65	
16		1.75	1.80	1.90		1.65	1.70	1.65	
20		1.75	1.80	1.90		1.70	1.70	1.70	
24	ļ	1.80	1.85	1.95	1	1.70	1.70	1.70	
28 32		1.85	1.85	1.90		1.70	1.65	1.75	
		1.85	1.90 1.90	1.90		1.75	1.65	1.80	
36		1.85		1.85		1.75	1.70	1.80	
40		1.80	1.90 1.85	1.85	ļ	1.75	1.70	1.85	
44 48		1.80	1.85	1.85	l	1.80	1.75	1.90	
52		1.75 1.75	1.85	1.80		1.80	1.75	1.90	
56	i		1.80	1.75		1.75	1.70	1.90	
	at .	1.75 1.80	1.80	1.75	rđ.	1.75	1.75	1.85	
60 68	E	1.75	1.75	1.75 1.75	Ĕ	1.70 1.70	1.65 1.65	1.85	
76	Estación transmisora	1.70	1.75		Estación transmisora			1.85	
84	냽	1.70	1.80	1.80 1.80	r či	1.70 1.70	1.60	1.80	
92	¥	1.75	1.80	1.85	1 5	1.65	1.65	1.75	
100	Ä	1.80	1.80	1.85) ដ	1.65	1.65 1.70	1.75	
108	8	1.80	1.85	1.85	Ø	1.65	1.70	1.70	
120	₽ ₽	1.85	1.85	1.90	- 53	1.70	1.75	1.70	
132	٠, ١	1.85	1.85	1.95	_	1.70	1.80	1.70	
144	₹5	1.85	1.90	1.95	ਨੂੰ	1.75	1.85	1.75	
156	٠ . .	1.80	1.90	1.95	•∺	1.80	1.85	1.80	
168	မ္က	1.80	1.90	1.90	ည္က	1.85	1.90	1.80	
180	į į	1.85	1.85	1.90	لائب	1.85	1.95	1.85	
192	L+3	1.90	1.85	1.85	S	1.90	1.90	1.80	
204		1.85	1.80	1.80	124	1.90	1.85	1.80	
216		1.80	1.75	1.75		1.95	1.80	1.80	
228		1.75	1.75	1.70		2.00	1.80	1.75	
240		1.75	1.70	1.65		2.00	1.80	1.75	
252		1.70	1.70	1.65		1.85	1.80	1.70	
256		1.70	1.65	1.60		1.70	1.75	1.70	
1		1		1.00		10	1.75	1	
Sefiales piloto de									
linea 60 kHz	-13.2	-13.1	-13.1	-13.2	-13.2	-13.2	-13.3	-13.1	
	1			^	15.2		10.0	12.12	
Seĥal(es) adicio-									
nal(es) de medidal)			-	_		_	_	1 — 1	
	'								
Correctores		0	+1	0	II	+1	+1	+1	
Temp. o resistencia		391 Ω	221 Ω	+4.7°C	II	+4.5°C	226 Ω	392 Ω	
Observaciones ²)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
ODSET-VACTORES- /			"-	""	45	u.b	ub	ub	

¹⁾ Indíquese la frecuencia de estas señales.

N = neperios

t = nivel relativo de tensión

dB = decibelios

p = nivel relativo de potencia

²⁾ Inscribase frente a "Observaciones", en la columna correspondiente a cada estación, la indicación apropiada utilizando las siguientes abreviaturas:

³⁾ La estación directora va subrayada.

RECOMENDACIÓN M.46

PUESTA EN SERVICIO DE ENLACES INTERNACIONALES EN GRUPO PRIMARIO, SECUNDARIO, EIC.

1. Intercambio preliminar de informaciones

Los servicios técnicos interesados designan la estación directora y las estaciones subdirectoras del enlace en grupo que ha de ponerse en servicio según las Recomendaciones M.8 y M.9.

Los servicios técnicos indican los encaminamientos que han de utilizarse (pueden aplicarse las disposiciones de la Recomendación M.57). En el caso de enlaces en grupo primario o en grupo secundario, se ponen de acuerdo sobre la señal o señales piloto que deben emplearse.

Al estudiar los encaminamientos de los grupos primarios, los servicios técnicos procurarán evitar que un mismo enlace en grupo primario ocupe la posición N.º 3 de grupo primario en dos enlaces en grupo secundario distintos, con el fin de que no haya interferencia entre dos señales piloto de enlace en grupo secundario. (Si ello fuera imposible, convendría bloquear la señal piloto de grupo secundario en el punto de transferencia del grupo primario).

Las informaciones se comunicarán en una "hoja de encaminamiento" que contendrá los siguientes detalles:

- encaminamiento del grupo:
- nombre de las estaciones directoras y subdirectoras;
- designación de los puntos de transferencia (especialmente de los puntos de transferencia más próximos a las fronteras);
- nivel nominal en el punto de medida en las estaciones terminales y de transferencia;
- indicación de los puntos en que hay reguladores, y tipo de éstos: manuales o automáticos:
- frecuencia(s) de la(s) seĥal(es) piloto de enlace.

¹⁾ Véanse a título de ejemplo, los modelos del Apéndice I (hoja de encaminamiento de grupo secundario) y del Apéndice III (A o B) (hoja de encaminamiento de grupo primario) de esta Recomendación.

La hoja de encaminamiento la establecerá la estación directora para el conjunto de enlace a base de las indicaciones que facilite cada estación subdirectora para las partes de que sea responsable. El servicio técnico de que dependa la estación directora enviará cuanto antes dos ejemplares de esta hoja de encaminamiento a todos los servicios técnicos de que dependan las estaciones subdirectoras (uno para el servicio técnico y otro para la estación subdirectora).

El intercambio de hojas de encaminamiento de enlaces en grupo sólo deberá hacerse cuando el enlace en grupo primario o en grupo secundario se componga de dos o más secciones.

- 2. Frecuencias y niveles de las señales piloto de grupo primario, secundario, etc.
- 2.1 Los detalles concernientes a las frecuencias recomendadas y al nivel de la señal piloto se indican en el siguiente cuadro:

CUADRO I

Seĥales piloto de grupo primario, secundario o terciario	Frecuencia	en kHz		absoluto tencia 1)
correspondientes al	8 y 12 canales o	16 canales	dBmO	dNmO
Grupo primario de Base A	35.860 35.920	36 —	-25 -20	-29 -23
Grupo primario de Base B	84.080 84.140 104.080	84 ² —	-20 -25 -20	-23 -29 -23
Grupo secundario de base	411.860 411.920 547.920)	-25 -20 -20	-29 -23 -23
Grupo terciario de base	1552		-20	-23
Grupo cuaternario de base	11 096		-20	-23
Agregado de base de 15 grupos secundarios	1552 ³		-20	- 23

(Véanse las notas relativas a este cuadro en la página siguiente).

- 1) En el momento de las mediciones y para evitar errores en la interpretación de los resultados, se anunciarán éstos en forma de desviación con relación al valor nominal del nivel absoluto de la señal piloto en el punto considerado.
- 2) Normalmente, se utiliza una señal piloto de 84 kHz, pero puede utilizarse una frecuencia distinta previo acuerdo entre administraciones.
- 3) Esta señal piloto, después de la modulación en 11 096 kHz, que es la frecuencia de la señal piloto del agregado N.º 3 de 15 grupos secundarios. Esto implica que esta señal piloto puede tener dos funciones.

Las especificaciones de los equipos terminales son tales que para cada grupo primario o secundario pueden transmitirse simultáneamente dos señales piloto. Esto es lo que se hace en general, pero, mediante acuerdo entre las administraciones interesadas (comprendidas las administraciones de los países de tránsito), podrá transmitirse sólo una de estas dos señales piloto.

2.2 Tolerancia de nivel en la transmisión de las señales piloto

- a) En el punto en que se inyecte una señal piloto, el nivel de ésta deberá ajustarse para que el valor medido no difiera más de \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB de su valor nominal. El aparato de medida empleado deberá tener una precisión no inferior a \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB.
- b) La variación del nivel de salida del generador de señal piloto en función del tiempo (que constituye una característica de especificación de los equipos) no será superior a \pm 0,3 dNp o \pm 0,3 dB.
- c) La variación total que resulta de los puntos a) y b) será de \pm 0,5 dNp o 0,5 dB. Conviene que un dispositivo dé una alarma cuando la variación a la salida del generador exceda de \pm 0,5 dNp o \pm 0,5 dB, alineándose el cero del dispositivo de alarma lo más exactamente posible con el ajuste inicial del nivel de la seĥal piloto transmitida.
- 2.3 Tolerancia de frecuencia en la transmisión de las señales piloto

Las tolerancias admisibles para las variaciones de frecuencia en la transmisión de las señales piloto son las siguientes:

- señales piloto de 84 kHz (u otra frecuencia que pueda determinarse) (sistema de 16 canales solamente), no especificada.
- sefiales piloto de 84,080 y 411,920 kHz ... + 1 Hz
- seĥales piloto de 84,140 y 411,860 kHz ... + 3 Hz

- seĥales piloto de 104,080 kHz y 547,920 kHz ... + 1 Hz
- seĥal piloto de 1552 kHz ... + 2 Hz
- seĥal piloto de 11 096 kHz ... + 10 Hz
- 3. Establecimiento y ajuste de enlaces internacionales en grupos primario, secundario, etc. de categoría A

3.1 Establecimiento del enlace

3.1.1 Una vez decidido el encaminamiento, la estación directora del enlace en grupo cuaternario, terciario, secundario o primario efectuará las operaciones necesarias para establecer el enlace.

Todas las estaciones repetidoras interesadas, esto es, las situadas en los extremos de cada sección en grupo (cuaternario, terciario, secundario, primario) que constituyan una parte del enlace, procederán a las mediciones de establecimiento y a la verificación de los equipos que han de servir para el enlace, por ejemplo, los filtros de transferencia de grupo cuaternario, los de transferencia de grupo terciario, etc. La verificación incluirá una inspección visual y general de los equipos mediante pruebas de vibración, sobre todo si esos equipos no se hubiesen utilizado durante cierto tiempo desde que se hicieran las pruebas de recepción a raíz de su instalación.

3.1.2 Constituida por cada país la parte nacional situada en su territorio, establecen cada sección internacional de grupo primario las estaciones situadas en los extremos de esta sección en los dos países interesados (que son las estaciones de transferencia de grupo cuaternario, terciario, secundario, primario, más próximas a la frontera). Estas secciones nacionales e internacionales de grupos cuaternario, terciario, secundario, primario, se conectan entre si por medio de filtros de transferencia de grupo cuaternario, terciario, secundario, primario, apropiados. Una vez efectuadas las conexiones, las estaciones subdirectoras interesadas lo comunican a la estación directora.

3.2 Ajuste del enlace

- 3.2.1 Ante; de empezar el ajuste inicial del conjunto del enlace, la estación directora lo comunica a la estación del otro extremo del enlace. Por regla general, se ganará tiempo si se toman disposiciones para que las dos direcciones de transmisión sean objeto de un ajuste simultáneo.
- 3.2.2 Se miden para cada sección los niveles relativos en las siguientes frecuencias:
 - enlace en grupo terciario: 814, 1056, 1304, 1550, 1800 y 2042 kHz;

- enlace en grupo secundario: 313, 317, 333, 381, 412, 429, 477, 525, 545 y 549 kHz;
- enlace en grupo primario: frecuencias con separaciones de 4 kHz en la banda de frecuencias del grupo primario, a determinar mediante acuerdo entre administraciones¹).

Los valores medidos en cada sección de grupo (primario, secundario, terciario) puramente nacional, se comunican a la estación subdirectora del país de que se trate, la cual se asegura de que los valores medidos son satisfactorios.

3.2.3 A partir del repartidor de grupos (primarios, secundarios, terciarios) situado en el extremo del enlace, o a partir de un punto de medida equivalente, se transmitirán las frecuencias indicadas en el punto 3.2.2 y se medirá el nivel en cada estación intermedia de transferencia de grupo (primario, secundario, terciario) y en el repartidor de grupos (primarios, secundarios, terciarios) en el extremo del enlace. Es conveniente que la variación total de la característica "atenuación-frecuencia" del enlace en grupo (separación máxima entre las dos horizontales en los límites de la característica "atenuación-frecuencia") no rebase:

- para un grupo terciario: 4 dNp o 4 dB;
- para un grupo secundario: 4 dNp o 4 dB;
- para un grupo primario: 3,5 dNp o 3 dB.

Las mismas tolerancias deben aplicarse al último punto de transferencia situado antes del paso de la frontera, en la dirección de transmisión.

¹⁾ Si las señales de medida del grupo primario se generan a partir de una señal de 800 Hz aplicada a la entrada de los equipos de modulación de canal, habrá que tomar precauciones especiales en el lado recepción con objeto de que los residuos de las ondas portadoras no puedan incluir en la lectura del aparato de medida. En este caso, el dispositivo de medida debe ser de tipo selectivo.

3.2.4 Se aplica la seĥal piloto de grupo al comienzo del enlace en grupo, en las condiciones normales de utilización, prestando atención a que esté en su valor nominal) (véase el punto 2 precedente).

Se mide el nivel de esta señal piloto (o de esta señal de prueba) en las estaciones de transferencia próximas a las fronteras y en las estaciones subdirectoras intermedias, efectuándose luego los ajustes necesarios para que el valor de este nivel difiera lo menos posible del valor nominal. Toda administración que establezca el enlace en su territorio podrá hacer mediciones de referencia más detalladas para las secciones nacionales y las secciones fronterizas; estas mediciones podrán ser de utilidad para la localización precisa de un defecto en el territorio nacional.

3.2.5 Los puntos de medida deben ser los puntos en que posteriormente hayan de hacerse las mediciones de mantenencia periódica o las mediciones de referencia (para la localización somera de averías). Se recomienda que en cada estación no se prevea más que un punto de medida a estos efectos. Cada administración podrá hacer mediciones de referencia en otros puntos a fin de facilitar la localización precisa de averías en su territorio; pero, para evitar toda confusión, no se inscribirán estos datos en la "hoja de referencia" que lleva la estación directora.

3.3 Mediciones de referencia para el enlace

Las mediciones para el ajuste descritas en el punto precedente son también mediciones de referencia. En cada estación subdirectora del enlace en grupo (primario, secundario, terciario) y en las estaciones de transferencia más próximas a las fronteras debe tomarse nota de los datos siguientes:

- niveles medidos:
- puntos en que se han hecho las mediciones;
- impedancia en cada uno de estos puntos;
- aparatos de medida utilizados.

¹⁾ Si no se dispone todavía de esta señal piloto, se transmitirá una señal de prueba en la frecuencia de:

⁻ grupo secundario: 411 kHz

⁻ grupo primario: 84 kHz (o 36 kHz).

El nivel de esta señal de prueba será 0 dBmO, nivel adoptado para una señal de ajuste de canal telefónico.

Puede utilizarse, sin embargo, un nivel inferior (por ejemplo -10 dBmO) previo acuerdo entre administraciones.

Cada una de las estaciones interesadas comunicará estos datos a la estación directora, que establecerá la "hoja de referencia" len la que recapitulará los datos y la transmitirá a los servicios técnicos de que dependa. Si lo desean, los servicios técnicos de los demás países pueden solicitar copias de esos datos.

3.4 Pruebas de confiabilidad del enlace

Una vez efectuadas las mediciones de ajuste inicial de conjunto del enlace en grupo y después de instalados eventualmente los reguladores automáticos, conviene verificar el funcionamiento del enlace antes de ponerlo en servicio, haciendo pruebas durante suficiente tiempo (24 horas como mínimo, prolongándose este periodo si los resultados obtenidos durante esas 24 horas no son totalmente satisfactorios); estas pruebas se hacen mediante la señal piloto (o, de no haber señal piloto, mediante una señal de prueba en una frecuencia próxima), cuyo nivel se registrará continuamente en el extremo distante del enlace en grupo. El dispositivo de registro debe permitir registrar las interrupciones breves, además del nivel.

Antes de proceder al ajuste de los canales telefónicos de un grupo primario o de las secciones de grupo primario o secundario del enlace en grupo secundario o terciario, hay que buscar las causas de todas las variaciones de nivel observadas y reparar toda avería comprobada.

3.5 Establecimiento de secciones de orden inferior después del ajuste del enlace de orden superior

Las diversas secciones se establecen sucesivamente en el orden apropiado.

- 3.5.1 Así, terminado el ajuste de un enlace en grupo cuaternario, terciario o secundario, cada uno de sus extremos se conecta a los equipos de modulación de grupo apropiados (equipo de modulación de grupo terciario para un enlace en grupo cuaternario, equipo de modulación de grupo secundario para un enlace en grupo terciario y equipo de modulación de grupo primario para un enlace en grupo secundario) y se establecen las correspondientes secciones de orden inferior.
- 3.5.2 Antes de conectar el equipo de modulación a los extremos del enlace, hay que verificarlo y ajustarlo para cerciorarse de que responde a las indicaciones contenidas en las Recomendaciones del C.C.I.T.T. y a otras especificaciones pertinentes.

¹⁾ Véanse más adelante, como ejemplos, los modelos del Apéndice II (hoja de referencia de enlace en grupo secundario) y del Apéndice IV (A o B) (hoja de referencia de enlace en grupo primario) de esta Recomendación.

- 3.5.3 Para ajustar secciones de grupo terciario, se transmite sucesivamente una señal de 1552 kHz por cada sección de grupo terciario con un nivel de 0 dBmOl). En el extremo transmisor, se ajusta el equipo de modulación de grupo terciario de modo que el nivel transmitido en cada sección de grupo terciario a la salida del equipo de modulación difiera lo menos posible de su valor nominal. En el extremo receptor, se ajusta, además, el equipo de modulación de grupo terciario de modo que el nivel de salida de cada grupo terciario difiera lo menos posible de su valor nominal.
- 3.5.4 Para ajustar las secciones de grupo secundario, se transmite sucesivamente una señal de 412 kHz por cada sección de grupo secundario, con un nivel de 0 dBmOl. En el extremo transmisor, se ajusta el equipo de modulación de grupo secundario de modo que el nivel transmitido en cada sección de grupo secundario a la salida del equipo de modulación difiera lo menos posible de su valor nominal. En el extremo receptor, se ajusta, además, el equipo de modulación de grupo secundario de modo que el nivel de salida de cada grupo secundario difiera lo menos posible de su valor nominal.
- 3.5.5 Para ajustar las secciones de grupo primario, se transmite sucesivamente una señal de 84 kHz por cada sección de grupo primario, con un nivel de 0 dBm0¹). En el extremo transmisor, se ajusta el equipo de modulación de grupo primario de modo que el nivel transmitido en cada sección de grupo primario a la salida del equipo de modulación difiera lo menos posible de su valor nominal. En el extremo receptor, se ajusta, además, el equipo de modulación de grupo primario de modo que el nivel de salida de cada grupo primario difiera lo menos posible de su valor nominal.
- 3.5.6 Una vez establecidas según queda indicado las secciones de orden inferior, se conectan entre si según las necesidades para constituir los enlaces definidos en el punto 3.1, y se aplica entonces el procedimiento de ajuste del enlace descrito en el punto 3.2.
- 4. Establecimiento y ajuste de enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc. de categoría B
- 4.1 Organización de un grupo primario, secundario, etc., internacional de categoría B

(Esta organización es también adecuada para los circuitos de categoría B.)

¹⁾ Puede utilizarse, sin embargo, un nivel inferior (por ejemplo, -10 dBmO) previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

4.1.1 Clases de estación

Con miras a la cooperación internacional, basta con considerar en cada país dos clases de estaciones de transferencia:

- a) Las estaciones que ejercen funciones directivas, esto es, las estaciones nes directoras de grupo primario, secundario, etc., y las estaciones subdirectoras de grupo primario, secundario, etc.
- b) Las estaciones de transferencia permanentemente atendidas más próximas a la frontera. En la presente Recomendación, estas estaciones se consideran estaciones fronterizas.

Según las Recomendaciones M.8 y M.9, toda estación en la que termine un grupo primario, secundario, etc., es directora en el sentido de llegada de la transmisión y subdirectora en el sentido de salida. Algunas estaciones situadas en países intermedios son "estaciones subdirectoras intermedias de grupo primario, secundario, etc.". Las demás estaciones que intervienen en la mantenencia intermacional son estaciones fronterizas.

Por regla general, un país de tránsito dispondrá de una estación directora o de una estación subdirectora, y de dos estaciones fronterizas. El país en el que termine el grupo primario, secundario, etc., no poseerá más que una estación fronteriza. En ciertos casos, la estación directora o subdirectora y la estación fronteriza son una misma estación.

4.1.2 Clases de sección de grupo primario, secundario, etc.

Una "sección principal" es la parte del enlace situada entre dos estaciones directoras o subdirectoras próximas. En numerosos casos, las estaciones directoras o subdirectoras están situadas en países distintos. En el caso de un país que haya elegido tener más de una estación directora o subdirectora, una sección principal puede estar situada enteramente dentro de ese país.

Las secciones comprendidas entre una estación directora o subdirectora y una estación fronteriza de un mismo país se designan de manera general mediante la expresión "sección nacional". Generalmente, una sección nacional comprenderá varias secciones de grupo primario, secundario, etc., en el sentido que se indica en la Recomendación M.30. Las secciones comprendidas entre dos estaciones directoras o subdirectoras situadas en un mismo país constituyen también secciones nacionales.

Las secciones comprendidas entre dos estaciones fronterizas próximas situadas en países distintos constituyen "secciones internacionales". Ciertas secciones internacionales pueden estar formadas por una sola sección de grupo primario, secundario, etc., encaminado por sistemas de corrientes portadoras de gran longitud establecidos en cables submarinos. Si el grupo primario, secundario, etc., internacional se encamina por países intermedios sin reconversión en la banda adecuada de base, las

estaciones fronterizas situadas en los extremos de la sección internacional se consideran siempre "vecinas", y la sección es una sección internacional.

Se comprueba, pues, que una sección principal puede estar formada:

- por dos secciones nacionales y una sección internacional.
- por una sección nacional y una sección internacional.
- por una sección nacional. o
- por una sección internacional.

Las estaciones directoras o subdirectoras situadas en el extremo de una sección principal se denominan "estaciones directoras de sección principal".

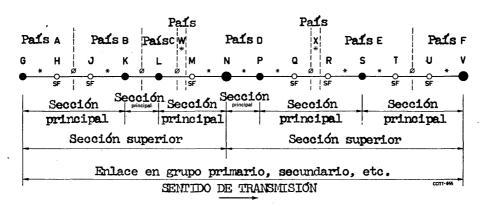
En el caso de un grupo primario, secundario, etc., internacional de longitud muy grande, formado por más de tres secciones principales, puede ser necesario fusionar secciones principales vecinas en elementos más importantes denominados "secciones superiores". El siguiente Cuadro 2 indica agrupaciones apropiadas para enlaces compuestos por un número variable de secciones principales:

Total de secciones Número de secciones Agrupaciones apropiadas principales superiores para las secciones superiores 2 DOS + DOS CUATRO 2 DOS + TRES CINCO SETS 2 TRES + TRES STETE DOS + TRES + DOS OCHO TRES + DOS + TRES NUEVE 3 TRES + TRES + TRES

CUADRO 2

Las estaciones directoras o subdirectoras situadas en los extremos de las secciones superiores se denominan "estaciones directoras de sección superior".

El conjunto de estos términos y expresiones se ilustra en la figura 1/M.46.



- _ = Sección nacional
- ø = Sección internacional
- * = El grupo primario, secundario, etc., atraviesa los países W y X sin pasar a la banda de base apropiada, de modo que estos países no tienen estación directora ni estación fronteriza para este grupo primario.
- O Estaciones
 - EF = Estación fronteriza

1) Observación.- Para las funciones de dirección y subdirección de las estaciones, véase la figura 2/M.46.

Figura 1/M.46¹). - Ejemplo de distribución en secciones para la organización del ajuste y mantenencia de un enlace internacional (categoría B)

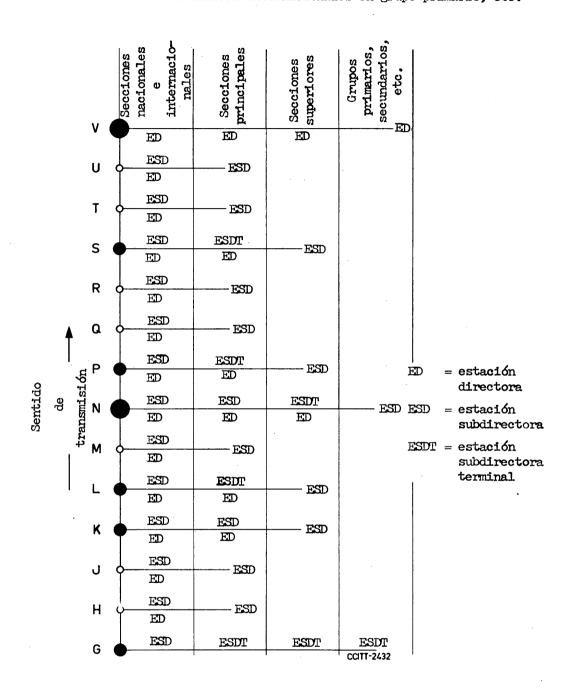


Figura 2/M.46.- Cuadro indicativo de las funciones de dirección y subdirección de las estaciones de la figura 1/M.46

Las definiciones de las secciones nacionales, internacionales, principales y superiores dadas en la Recomendación M.30 y el contenido de la presente Recomendación, tienen como consecuencia que una misma estación de un grupo primario, secundario, etc. de gran longitud pueda estar llamada a desempeñar varias funciones directoras o subdirectoras.

Por ejemplo, la estación S de la Figura 1/M.46 es:

- estación subdirectora para la sección superior N-V
- estación directora para la sección principal P-S
- estación terminal subdirectora para la sección principal S-V
- estación directora para la sección nacional R-S
- estación subdirectora para la sección nacional S-T.

La figura 2/M.46 muestra estas funciones, así como las de las otras estaciones indicadas en la figura 1/M.46.

4.2 Ajuste de un enlace

Las frecuencias y los niveles de las señales piloto y de las señales de medida¹) empleadas para ajustar las secciones de grupos primarios, secundarios, etc. de categoría B se han descrito ya en los puntos 2.1 y 3.2.2, respectivamente. A continuación se indican los métodos de ajuste; las responsabilidades de las estaciones directoras y subdirectoras se exponen en las Recomendaciones M.8 y M.9.

Para cada operación de ajuste, los puntos de medida en las estaciones se elegirán de modo que el conjunto de los equipos de transmisión y el conjunto de los equipos de recepción de la sección que se mida estén comprendidos en las mediciones (véase el procedimiento descrito en la figura 3/M.46).

Véase la Recomendación M.121 en lo que concierne a las operaciones necesarias para el ajuste de grupos primarios y secundarios unidirecionales con destinos múltiples, establecidos en sistemas de comunicación por satélite para múltiples destinos.

¹⁾ Las frecuencias medianas adecuadas son: para un grupo primario ... 84 kHz

- 4.2.1 Ajuste de secciones nacionales e internacionales (operación 1, figura 3/M.46)
- a) Durante el ajuste de las secciones nacionales e internacionales, la característica atenuación-frecuencia de cada sección se medirá y registrará en forma de valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación.
 - i) Secciones distintas de las secciones principales

En todas las frecuencias, la atenuación no deberá diferir en más de \pm 1 dNp o \pm 1 dB del valor nominal.

Además, la atenuación en la frecuencia mediana de la banda adecuada¹⁾ (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto del grupo apropiado) no deberá diferir en más de \pm 0,5 dNp o \pm 0,5 dB del valor nominal.

ii) Secciones principales

En todas las frecuencias, la atenuación no deberá diferir en más de + 1 dNp o + 1 dB del valor nominal.

La atenuación en la frecuencia mediana de la banda adecuada 1) (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto del grupo apropiado) no deberá diferir en más de \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB del valor nominal. Se considerará que los igualadores que puedan ser necesarios para respetar estos límites forman parte de la sección.

- b) Los resultados obtenidos para cada sección se transmitirán a los fines de registro a las estaciones directoras de llegada de la sección principal y se conectarán las secciones entre sí.
- 4.2.2 Ajuste de las secciones principales (operación 2, figura 3/M.46)
- a) Constituida así la sección principal, las dos estaciones directoras de una sección principal cooperan para asegurar su ajuste. La característica atenuación frecuencia se igualará en la estación directora de llegada de la sección principal de manera que la atenuación en la frecuencia mediana de la bandal) adecuada (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto del grupo adecuado) no difiera en más de + 0,1 dNp o

para un grupo primario ... 84 kHz para un grupo secundario .. 412 kHz

¹⁾ Las frecuencias medianas adecuadas son:

 \pm 0,1 dB de su valor nominal, ni la atenuación en todas las demás frecuencias en más de \pm 1 dNp o \pm 1 dB de su valor nominal. El igualador l'empleado, denominado "igualador de sección principal", no se considera parte de una sección nacional o internacional.

Observación: Teniendo en cuenta la definición que se ha dado de una sección principal y los límites impuestos a una sección nacional o internacional, la distorsión no compensada deberá estar comprendida entre los límites de \pm 3 dNp o \pm 3 dB con relación al valor nominal y, en la frecuencia mediana de la banda adecuada²) (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto del grupo apropiado), la diferencia de nivel con relación al valor nominal deberá estar comprendida entre los límites de \pm 1,5 dNp o \pm 1,5 dB. En el caso de que tal distorsión no pudiera compensarse en la estación directora de la sección principal, podría ser necesario un igualador intermedio en la estación fronteriza precedente. Se trata de igualadores de secciones principales, que no forman parte de las secciones situadas a uno y otro lado.

- b) La característica atenuación frecuencia de cada sección principal se registra en forma de valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación por la estación directora de sección principal de llegada. En la estación de salida y en la(s) estación(es) fronteriza(s) se hacen y registran mediciones del nivel absoluto de potencia. Las mediciones realizadas en la estación de salida se registran para poderlas comparar con mediciones de mantenencia ulteriores.
- c) Si el enlace comprende tres secciones principales o menos, el valor del nivel absoluto de potencia medido en terminación en las estaciones directoras de sección principal de llegada deberá transmitirse a la estación directora adecuada. La sección puede entonces ajustarse como se describe en los puntos 4.2.4 a) y b) siguientes.
- d) Cuando el enlace comprenda cuatro secciones principales o más, el valor de nivel absoluto de potencia medido en terminación en las estaciones directoras de sección principal de llegada deberá transmitirse a las estaciones directoras de sección principal. Las secciones superiores pueden entonces ajustarse como se describe en el punto 4.2.3.

¹⁾ Se sobreentiende que los diversos igualadores que se mencionan en esta Recomendación sólo se insertarán si son necesarios para respetar los límites recomendados.

²⁾ Las frecuencias medianas adecuadas son: para un grupo primario ... 84 kHz

4.2.3 Ajuste de las secciones superiores (operación 3, figura 3/M.46)

(Este método se aplica solamente a las estaciones directoras de sección principal.)

- a) Para el ajuste y la inserción de igualadores, se agrupan las secciones principales advacentes de dos en dos o de tres en tres. En el Cuadro 2 (punto 4.1.2 precedente) se indican modos de agrupación apropiados para enlaces que comprendan un número variable de secciones principales. Estas agrupaciones se denominan "secciones superiores".
- b) Una sección superior que comprenda dos secciones principales se ajusta conectando las dos secciones a la estación directora de sección principal intermedia y procediendo al ajuste en la estación del extremo de estas dos secciones, donde, si ha lugar, se inserta un igualador adicional para mantener la característica atenuación frecuencia dentro de los límites impuestos a las secciones principales (atenuación en todas las frecuencias dentro de los límites de \pm 1 dNp o 1 dB con relación a su valor nominal, y atenuación en la frecuencia mediana de la banda adecuada (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto apropiada, si existe) dentro de los límites de \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB con relación a su valor nominal). Este igualador adicional se denomina "igualador de sección superior", para distinguirlo de los igualadores de sección principal.
- c) Una sección superior que conste de tres secciones principales se ajusta en dos etapas sucesivas. Las dos primeras secciones principales se conectan y ajustan como se indica en el punto 4.2.3 b) precedente. Se agrega entonces la tercera sección y se ajusta el conjunto para que responda a las normas de las secciones principales. Eventualmente, se necesitará un igualador adicional en la estación directora de sección superior. Este igualador adicional es también un igualador de sección superior.
- d) Los valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación, determinados en las estaciones directoras de sección superior de llegada, se transmiten a la estación directora apropiada del lado recepción.
- 4.2.4 Ajuste de los enlaces en grupo primario, secundario, etc. (operación 4, figura 3/M.46)
- a) Un enlace que conste de dos secciones principales se ajusta conectando estas dos secciones a la estación directora de sección principal intermedia y procediendo al ajuste en la estación terminal, en la cual se inserta, en caso necesario, un igualador suplementario, para mantener la característica atenuación frecuencia dentro de los límites impuestos a las secciones principales (esto es, el valor de atenuación en todas las frecuencias estará comprendido entre los límites de \pm 1 dNp o \pm 1 dB con relación a su valor nominal, y la atenuación en la frecuencia mediana de la banda adecuada (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto apropiada) entre los límites de \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB con relación a su

valor nominal). Este igualador adicional se denomina "igualador de enlace", para distinguirlo de los demás igualadores que puedan haberse insertado en esta misma estación.

- b) El ajuste de un enlace que conste de tres secciones principales se efectúa en dos etapas sucesivas. Las dos primeras secciones principales se conectan y ajustan como se describe en el punto 4.2.4 a) precedente. Se agrega entonces la tercera sección y se ajusta el enlace para que responda a las normas establecidas para las secciones principales. Eventualmente, será necesario insertar un igualador adicional en la estación directora. Este igualador de enlace no se considera parte de la sección principal.
- c) Un enlace que conste de dos secciones superiores se ajusta conectando las dos secciones a la estación directora de sección superior intermedia y procediendo al ajuste en la estación terminal, en la que, en caso necesario, se inserta un igualador adicional para mantener la característica atenuación frecuencia dentro de los límites impuestos a las secciones principales (es decir, que el valor de la atenuación en todas las frecuencias estará comprendido entre los límites de \pm 1 dNp o \pm 1 dB con relación a su valor nominal, y la atenuación en la frecuencia mediana de la banda adecuada (o, de ser posible, en la frecuencia de la señal piloto apropiada) entre los límites \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB con relación a su valor nominal). Este igualador adicional se denomina "igualador de enlace" para distinguirlo de los otros igualadores que puedan haberse insertado en esta misma estación.
- d) El ajuste de un enlace que conste de tres secciones superiores se efectúa en dos etapas sucesivas. Las dos primeras secciones superiores se conectan y ajustan como se describe en el punto 4.2.4 c) precedente. Se agrega entonces la tercera sección y se ajusta el enlace para que responda a las normas establecidas para las secciones principales. Eventualmente, será necesario insertar un igualador adicional en la estación directora. Este igualador de enlace no se considera parte de la sección superior.
- 4.2.5 Aplicación de las señales piloto de grupo primario, secundario, etc. (operación 5, figura 3/M.46)

Las estaciones directoras, subdirectoras o fronterizas podrán estar provistas de dispositivos de vigilancia de la señal piloto que den la alarma cuando el nivel alcance ciertos límites. Además, tales estaciones podrán estar provistas de reguladores automáticos conformes con la Recomendación M.18. Los dispositivos de vigilancia de la señal piloto se colocarán a la entrada de los reguladores automáticos.

Los ajustes de los dispositivos de vigilancia y de los reguladores en las diversas estaciones son interdependientes y estos dispositivos deben establecerse sucesivamente.

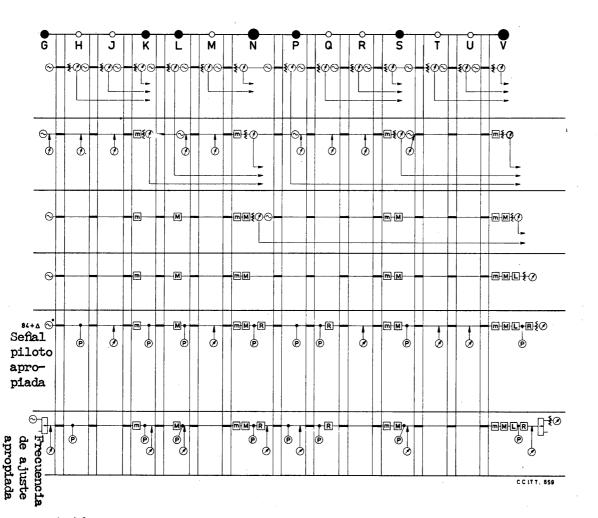


Figura 3/M.46.- Esquema indicativo del procedimiento que ha de seguirse para ajustar un grupo primario, secundario, etc. de categoría B (véase la Recomendación M.46, punto 4)

Las estaciones son las mismas que en la figura 1/M.46 Operación 1 (Rec.M.46, punto 4.2.1) Ajuste de las secciones nacionales e internacionales

ilivel absoluto de potencia medido en terminación

Nivel absoluto de tensión "o" nivel absoluto de potencia medido en derivación

Operación 2 (Rec. M.46, punto 4.2.2) Ajuste de las secciones principales

m = Igualador de sección principal

> Operación 3 (Rec. M.46, punto 4.2.3) Ajuste de las secciones superiores

M = Igualador de sección superior

> Operación 4 (Rec. II.46, punto 4.2.4) Ajusto de enlace

L = Igualador de enlace

Operación 5 (Rec. M.46, punto 4.2.5) Aplicación de la señal piloto

Reguladores automáticos (Caso típico, con reguladores en las estaciones N, Q y V.)

Dispositivos de vigilancia de la sefial piloto de grupo primario en H, K, L, N, P, Q, S y V.

*) Utilizando, en ciertos casos, un equipo de modulación

Operación 6 Ajuste de un conjunto de orden inferior, por ejemplo, los canales de un grupo primario o los grupos primarios de un grupo secundario

- Rec. M.46, pág. 18

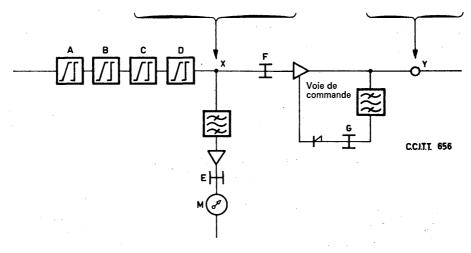
TOMO

Ħ

- a) La estación terminal de origen deberá aplicar la señal piloto a un nivel que no difiera en más de \pm 0,1 dNp o \pm 0,1 dB del valor nominal (utilizando, en ciertos casos, el equipo de modulación apropiado que debiera conectarse en esta etapa).
- b) Deberá rogarse sucesivamente a las estaciones fronterizas y a la estación directora de la primera sección principal que verifiquen el nivel de la señal piloto y, si ha lugar, ajusten los dispositivos de vigilancia de señales piloto, los reguladores automáticos y los demás elementos de ajuste asociados al enlace.
- 1) Se verificará el nivel en las estaciones fronterizas y en la estación directora de sección principal, para cerciorarse de que no hay ninguna avería. (Por regla general, se registrarán pequeñas variaciones de nivel, a las que no puede fijarse límite alguno. Para compensar estas pequeñas variaciones, se instalarán reguladores automáticos.)
- ii) Los dispositivos de vigilancia de las señales piloto deberán ajustarse de modo que puedan indicar toda desviación con relación al valor de ajuste, esto es, se ajustarán para indicar 0 Np en las condiciones de ajuste (véase la figura 4/M.46: Ejemplo típico de dispositivo de vigilancia de la señal piloto a de regulador automático, e indicaciones relativas a su ajuste). Las estaciones desprovistas de dispositivos de vigilancia de las señales piloto deberán medir y anotar el nivel de la señal piloto de referencia de grupo primario.
- iii) En las estaciones que posean reguladores automáticos, éstos deberán ajustarse de modo que proporcionen márgenes de regulación simétricos a ambos lados del nivel de ajuste. En las estaciones directoras de sección principal deberán ajustarse, en caso necesario, de modo que el nivel de la señal piloto esté comprendido dentro de los límites de \pm 0,1 dNp o 0,1 dB con relación a su valor nominal.
- c) La estación terminal de origen deberá comunicar a la estación directora de la sección principal siguiente que las operaciones de ajuste de grupo primario están ya terminadas en la primera sección principal y que es posible pasar a la segunda sección principal. La estación directora de la segunda sección principal seguirá el método descrito en el punto 4.2.5 b) i iii) anterior, y la estación terminal de grupo primario de salida seguirá transmitiendo la señal piloto.
- d) Una vez tratada la segunda sección principal, la estación directora de esa sección lo comunicará a la estación directora de la tercera sección principal, la cual obrará de conformidad con el procedimiento descrito en el punto 4.2.5 b) i iii) que precede, y así sucesivamente, hasta quedar ajustado el conjunto del enlace.

Punto X: Punto de nivel nominal -20 dBmO en el que se supone que el nivel de la seĥal piloto, después del ajuste del enlace en grupo primario, secundario, etc. es de -21 dBmO, esto es, 1 dB por efectúa las mediciodebajo del valor nominal

Punto Y: Punto en el que la estación nes de referencia



A = corrector de la sección internacional o nacional

B = corrector de la sección principal C = corrector de la sección superior

= corrector del enlace en grupo primario, secundario, etc.

Ajuste del dispositivo de supervisión de la señal piloto: El nivel de la seĥal piloto indicado por el dispositivo M se ajusta en O dB al ajustar la red E.

Ajuste del regulador automático: Al ajustar la red F, con el canal de control desconentado, el nivel de la señal piloto medido en el punto Y (-21 dBmO en este ejemplo) se sitúa en el mismo valor que produce en X la indicación O en el dispositivo M. Al restablecerse el canal de control. se obtiene nuevamente el valor de -21 dBmO en Y al ajustar la red G.

Figura 4/M.46. - Ejemplo típico de una estación terminal o de una estación transferencia, provista de corrector de distorsión, de dispositivo de supervisión y de regulador automático

4.3 Pruebas de confiabilidad del enlace

(véase el punto 3.4 precedente).

5. Establecimiento y ajuste de los enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc., para la transmisión de señales de banda ancha (datos, facsímil, etc.)

Cuando se utilice toda la banda de un grupo primario, secundario, etc., para la transmisión de señales de banda ancha (datos, facsímil, etc.), las características de transmisión serán las de las Recomendaciones pertinentes del tomo III del Libro Blanco; la Recomendación H.41 concierne en particular, a tales enlaces en grupo primario.

Apéndice I

(a la Recomendación M.46)

Hoja de encaminamiento*) de grupo secundario (Categoría A o B)

1. 2.	Edición de	1.º de diciembre de 1963 Reino Unido
3.	Enlace en grupo secundario	
4.	Longitud del enlace en grupo secundario	_
5.a)	Estaciones directoras de grupo	
	secundario	London, Bruxelles
5.b) i)	Estaciones subdirectoras de grupo secundario en la dirección	
		T 1 1
	London Bruxelles	Ostende
5.b) ii)	Estaciones subdirectoras de grupo secundario en la dirección	
•	Bruxelles London	Bruxelles, Canterbury, Ostende
6.	Estaciones provistas de un regulador	
	automático	London
7.	Frecuencia(s) de la señal piloto de	
,	grupo secundario	411,92 kHz

^{*)} En los casos complicados podrá unirse un esquema.

			Seccione	s de cable		Seccion		Nive	eles	
Estaciones y	Longitud	pa	iones de ares étricos	Seccion pare	es	de rad		en	nales los os de	Observaciones 2) 3)
designación de los cables ¹)	de la sección (km)	Número del par	Posición del grupo secundario	Número del sistema	Posición	Desig- nación del radio- enlace	ción del grupo	medic gr secur	da del upo ndario	
A	В	C	D	Е	F	G	H	J	K	L
London L-XN N.º 4	123			A	4		_	- 30	-30	dВ
Canterbury CU-OS N.°1	140			A	1			- 35	-30	dB Cable sub- marino CU-OS 60-300 kHz
Ostende N.º 1	24						. •	-3 5	-30	dB 0S-CU 924-1164 kHz
Bruge N.º 3	45				.*			-35	-30	dB corrientes portadoras,60 canales
Gent N.° 3	53		!					-30	- 35	dB corrientes portadoras,60 canales
Bruxelles					-					

Para las notas ver la página siguiente.

TOMO IV - Rec. M.46, pag. 22

^{*)} En los casos complicados podrá unirse un esquema.

- 1) Subrayense los puntos de transferencia de grupo secundario.
- 2) Indíquese si se trata de un sistema de corrientes portadoras de tipo especial, por ejemplo, cable submarino. En este caso, especifíquense las bandas de frecuencias ocupadas en cada sentido de transmisión. Indíquese el tipo de transferencia y, en caso necesario, las informaciones suplementarias.
- 5) En la columna "Observaciones", frente a cada estación, insértense las indicaciones apropiadas utilizando las siguientes abreviaturas:
 - N neperios
 - dB decibelios
 - t nivel relativo de tensión
 - p nivel relativo de potencia (dBr).

Apéndice II

(a la Recomendación M.46)

Hoja de referencia de enlace en grupo secundario (Categoría A o B)

Edición de	24 de junio de 1963
Servicio técnico de	Reino Unido
Enlace en grupo secundario	Bruxelles-London 6001
Longitud del enlace en grupo secundario .	385 lam
Estación directora de grupo	Bruxelles
Estaciones subdirectoras de grupo	Canterbury, Ostende,
	London
Fecha de la medición	15 de junio de 1963
Dirección	London-Bruxelles

Distan- cia en km	Estaciones		Niveles relativos 1, 4) Frecuencias de las señales de		en el punto de	Impedancia en el punto de	Obser- vaciones 3, 4)										
	-	34.5	317	333	381	429	477	525	545	549	Piloto	Piloto		2)	medida 3)	medida (ohmios)	
	London	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		S.D.F.	Select.	- 35	75	₫B
123	Canterbury	1,3	- 1,3	- 0,5	- 0,6	- 0,1	+ 0,3	+ 0,4	0,3	- 1,6	- 0,3		TSF	Select.	-35	75	đВ
140	Ostende	- 4,3	_ 1,3	0,8	- 1,7	- 0,9	_ 0 , 6	- 1,0	- 1,5	- 3,7	_ 1,2		TSF	Select.	- 35	75	₫B
122	Bruxelles	- 4,0	- 0,4	+ 1,3	+ 1,2	+ 0,7	+ 0 , 2	- 0,3	_ 0 , 5	- 6 , 0	+		S.D.F.	Select.	-30	73	dВ
	Frecuencia	recuencia de la seĥal piloto de grupo en kHz: 411,920 kHz.															

- 1) Inscríbanse en estas columnas las diferencias con relación a los valores nominales.
- 2) Indíquese si el aparato de medida es selectivo o no.
- 3) Indíquese la existencia de reguladores de grupo secundario.
- 4) En la columna "Observaciones", frente a cada estación, insértense las indicaciones apropiadas utilizando las abreviaturas siguientes:

Nivel absoluto de potencia de la señal piloto de grupo en el punto de nivel relativo cero: -20 dB.

N = neperios

dB = decibelios

t = nivel relativo de tensión

p = nivel relativo de potencia (dBr)

Apéndice III (A)

(a la Recomendación M.46)

Hoja de encaminamiento de enlace en grupo primario*) (Categoría A)

1.	Edición de	1.º de diciembre de 1963
2.	Servicio técnico de	Reino Unido
3.	Enlace en grupo primario	London-Rotterdam 1203
4.	Longitud del enlace en grupo primario.	475 km
5.a)	Estaciones directoras de grupo primario	London, Rotterdam
5.b)1)	Estaciones subdirectoras de grupo pri-	
	mario en la Dirección London-Rotterdam	London, Bourne Hill,
		Aldeburg, Domburg
5.b)#)	Estaciones subdirectoras de grupo pri-	
	mario en la dirección Rotterdam-London	Rotterdam, Domburg,
_		Aldeburg, Bourne Hill
6.	Estaciones provistas de reguladores	
	automáticos	London
7•	Frecuencia(s) de la setal piloto de	
	grupo secundario	84,080 kHz

Estacio-	Longi-	mente	nes única- en grupo urio ²) Posición	gr secur	cones en rupo ndario ³) Posición del grupo	Nivele minale los pu de tra feren	es en mtos ns-	Obser- vaciones
nes y designa- ción de los cables ¹)	tud de la sección (km)	Número de pares	(ABCD E) del grupo	ro del grupo secun-	secundar. seguida de la po- sición del grupo pri. en el gru. secundario	\	1	4),5)
Α	В	С	D	E	F	G	Н	J
London 1 y 2 Bourne Hil	115 1	15	В			-37	-8	dB 24 canales
3 y 4 Aldeburg	45 153	3	A	1	3	- 37	-8	12 canales dB (Cables submarinos (ADB-DBG
	·					-37	- 8	120-168 kHz (DBG-ADB 408-456 kHz

^{*)} En los casos complicados podrá unirse un esquema.

А	В	С	D	E	F	G	Н	J
Domburg 5 Goes 1 Roosendaal 1 Breda 4 Rotterdam	38 53 25 46	5 1 1	B B B					48 canales 48 canales 48 canales 48 canales

- 1) Subrayense los puntos de transferencia de grupo primario.
- 2) Secciones de cable, de líneas aéreas de hilo desnudo o de radioenlaces que no proporcionan grupo secundario.
- 3) Secciones de cable o de radioenlaces que proporcionan por lo menos un grupo secundario.
- 4) Indíquese la naturaleza de los sistemas de corrientes portadoras: sistema de 12,24 ..., 12 + 12 ... canales, y su soporte si no se trata de un cable subterráneo: líneas aéreas, radioenlaces, cables submarinos. En este último caso, especifíquense las bandas de frecuencias ocupadas en cada sentido de transmisión. Indíquese el tipo de transferencia.
- 5) En la columna "Observaciones", frente a cada estación, insértense las indicaciones apropiadas utilizando las siguientes abreviaturas:

N = neperios

t = nivel relativo de tensión

dB = decibelios

p = nivel relativo de potencia (dBr)

Auckland

Apéndice III (B)

(a la Recomendación M.46)

Hoja de encaminamiento de grupo primario (Categoría B)*)

- Edición de junio de 1964
 Servicio técnico de Reino Unido
- 3. Enlace en grupo primario London-Sydney 1201
- 4. Longitud del enlace en grupo primario . 25 779 km
- 5.a) Estaciones directoras de grupo primario London, Sydney
- 5.b)i) Estaciones subdirectoras de grupo primario en la dirección London-Sydney. London, Oban, Cornerbrood, Montreal, Vancouver, Port Alberni, Suva, Hawaii,
- *) En los casos complicados podrá unirse un esquema.

TOMO IV - Rec. M.46, pag. 26

5.b)11)	Estaciones subdirectoras de grupo pri-	
	mario en la dirección Sydney-London	
		Suva, Port Alberni,
		Vancouver, Montreal,
		Cornerbrook, Oban
5.c)	Estaciones directoras de la sección	·
	superior	London, Montreal,
		Vancouver, Sydney
6.	Estaciones provistas de reguladores	
	automáticos	London, Sydney
7.	Frecuencia(s) de la seĥal piloto de	
	omino secundario	Sh U letter

Estaciones	Longi- tud de la	en g	ones mente rupo rio ²)		ones en grupo cundario3)	Niveles nomina- les en los pun- tos de		
y designa- ción de los cables ^{1,4})	sec- ción	ro	ción	Número del	del grupo	trar	ae sfe- cia	Observacio- nes 4,5)
	(km)	_	del grupo pri- mario	grupo secun- dario	secundario seguida de la posición del grupo primario en el grupo secundario	\	<u> </u>	
Α	В	С	D	E	F	G	H	J
London	962		*)			-37	-8	*) Entre London y Oban se utilizan 3 arterias que com- prenden cable coa- xil y arteria de corrientes porta- doras con conmuta- ción automática para el enlace en grupo primario
Oban CANTAT cable submarino	3844		3			-37	<i>-3</i> 7	Oban—Cornerbrook 360—608 kHz ida 60—300 kHz retorno
Cornerbrook CANTAT cable submarino	1425		3			-41	-41	

(Véanse las Notas en la página siguiente)

Puesta en servicio de enlaces internacionales en grupo primario, etc.

A	В	С	D	E	F	G	Н	J
Montreal/ C.O.T. enlace						-37	-37	
microond.	4425	. 1	3					,
Vancouver COMPAC cable sub.	1 50		3			-44	-44	Vancouver—Port Alberni 360-608 kHz ida 60-300 kHz retorno
Port-Alberni COMPAC cable sub.	4700		3			-44	-44	Port Alberni-Hawaii 360-608 kHz ida 60-300 kHz retorno
Hawaii COMPAC cable sub.	5580		3		7	-44	-44	Hawaii-Suva 60-300 kHz ida 360-608 kHz retorno
Suva COMPAC cable sub.	2337		3			-37	-37	Suva-Auckland 360-608 kHz ida 60-300 kHz retorno
Auckland COMPAC cable sub.	2356		3			-37	-37	Auckland-Sydney 60–300 kHz ida 360–608 kHz retorno
Sydney						- 8	-37	

- *) En los casos complicados podrá unirse un esquema
- 1) Subrayense los puntos de transferencia de grupo primario.
- 2) Secciones de cable, de líneas aéreas de hilo desnudo o de radioenlace que no proporcionan grupo secundario.
- 3) Secciones de cable o de radioenlace que proporcionan por lo menos un grupo secundario.
- 4) Indíquese la naturaleza de los sistemas de corrientes portadoras: sistema de 12,24 ..., 12 + 12 ... canales, y su soporte si no se trata de un cable subterráneo: líneas aéreas, radioenlaces, cables submarinos. En este último caso, especifíquense las bandas de frecuencia ocupadas en cada sentido de transmisión. Indíquese el tipo de transferencia.
- 5) N = neperios; dB = decibelios; t = nivel relativo de tensión; p = nivel relativo de potencia (dBr).

Apéndice IV (A)

(a la Recomendación M.46)

Hoja de referencia de enlace en grupo primario (Categoría A)

Edición de	. 1.º de febrero de 1964
Servicio técnico de	. Reino Unido
Enlace en grupo primario	. London-Rotterdam 1203
Longitud del enlace en grupo primario	• • •
Estación directora de grupo	. Rotterdam
Estaciones subdirectoras de grupo	. Bourne Hill, Aldeburg, Domburg, London
Fecha de la medición	. 14 de enero de 1964
Dimondian	. Tondon-Rotterdam

Dis-			Niveles relativos 1) 4)												
tan- cia (en	Estaciones		Frecuencias de las señales de medida en kHz (separación: 4 kHz)												
km)		62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	106		
113	London	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
45	Bourne Hill	+ 0,7	+ 1,0	+ 0,8	+ 0 , 7	+ 0 , 8	+ 0,6	+ 0,8	+ 1,0	+ 1,0	+ 1,2	+	+		
153	Aldeburg	- 0 , 5	- 0 , 5	- 0 , 5	_ 0,4	0	- 0,3	- 0 , 2	- 0,4	- 0,8	- 0 , 7	- 0,3	0		
162	Domburg	- 0 , 8	_ 0,4	0	+ 0,4	+ 0 , 5	- 0 , 2	- 0 , 6	- 1,4	- 3,3	- 2,4	- 1,9	- 2,0		
	Rotterdam	- 1,0	 0,4	0	+ 0,5	+ 0,6	0	- 0,5	- 1,2	- 2 , 2	_ 2,4	- 1,9	- 1,9		

Véanse las notas en la página siguiente.

Estaciones	Piloto A 1)	Punto de medida	Aparato de medida ²)	Nivel relativo nominal en el punto de medida 4)	Impedancia en el punto de medida	Observa- ciones 3) 4)
London	0	G.D.F.	No select.	-37 dB	75 ohms	dВ
Bourne Hill	+0,6	G.D.F.	No select.	-37 dB	75 ohms	dB
Aldeburg	-0,2	G.D.F.	No select.	-37 dB	75 ohms	ďΒ
Domburg	-0,4	G.D.F.	No select.	-37 dB	75 ohms	dΒ
Rotterdam	+0,6	G.D.F.	No select.	- 8 dB	75 ohms	dΒ

Frecuencia de la señal piloto de grupo en kHz: 84,080 kHz Nivel absoluto de potencia de la señal piloto de grupo en el punto de nivel relativo cero: -20 dB.

- 1) Inscribanse en estas columnas las diferencias con relación a los valores nominales.
 - 2) Indíquese si el aparato de medida es selectivo o no.
 - 3) Indíquese la existencia de reguladores de grupo primario.
- 4) En la columna "Observaciones", frente a cada estación, insértense las indicaciones apropiadas utilizando las siguientes abreviaturas:

N = neperios

dB = decibelios

t = nivel relativo de tensión

p = nivel relativo de potencia (dBr).

Edición de	junio de 1964
Servicio técnico de	
Enlace en grupo primario	
Longitud del enlace en grupo primario	
Estación directora	Sydney
Estaciones subdirectoras	London, Oban, Cornerbrook, Montreal, Vancouver,
	Port Alberni, Suva, Hawaii, Auckland
Estaciones directoras de la sección superior	Montreal, Vancouver, Sydney
Fecha de la medición	10 de febrero de 1964
Dirección	London-Sydney

	n- Esta-				Ni	veles	rel	ativo	s 1)					84,0		Aparato	Nivel relativo	Impedan-	
Distan- cia			Fr	ecuen				fia les : 4		ne d i da	a en	kHz		kHz piloto	Punto de	de	en el	cia en el punto	Observ cione
en km	ciones	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	106	1)	medida		medida4)	de medida	3) 4)
6 231	London	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	GDF	Selectiv	-37 dB	75 ohms	dB
	Montréal	0,8	- 0,6	- 0,2	_ 0,6	- 0,7	- 0,2	_ 0,1	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,2	0,2	+ 0,2	+ 0,1	GDF	Selectiv	-37 dB	75 ohms	dB
4 425 15 123	Vancouver	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	0	0	- 0,1	0,2	0,3	- 0,2	0,1	GDF	Selectiv	-37 dB	75 ohms	dB
13 123	Sydney	+ 0,4	_ 0,4	- 0,1	_ 0,1	_ 0,2	+ 0,1	+ 0,2	0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,3	- 0,1	GDF	Selectiv	- 8 dB	75 ohms	dB (RAG)

Véanse las Notas en la página siguiente.

- 1) Inscríbanse en estas columnas las diferencias con relación a los valores nominales.
 - 2) Indíquese si el aparato es selectivo o no.
 - 3) Indíquese la existencia de reguladores de grupo secundario.
- 4) En la columna "Observaciones", frente a cada estación, insértense las indicaciones apropiadas utilizando las siguientes abreviaturas:

N = neperios; dB = decibelios; t = nivel relativo de tensión (circuito de dos hilos, lado de salida).

RECOMENDACIÓN M.47

ESTABLECIMIENTO Y AJUSTE DE LOS CANALES

DE UN GRUPO PRIMARIO INTERNACIONAL

1. Verificación de los equipos de modulación de canal

Antes de conectar los equipos terminales a los extremos de un enlace en grupo primario, hay que verificarlos y cerciorarse de que se ajustan a las Recomendaciones del C.C.I.T.T. Los límites recomendados son los siguientes:

1.1 Residuo de corriente portadora transmitido en línea

El nivel absoluto de potencia a la salida de los equipos terminales debe ser inferior a los siguientes valores:

Cuadro 1

Número de		to de potencia a canal 1)	Nivel absolute para todos l	- 1
canales	dNmO	dBmO	dNmO	dBm0
8 y 1 2	-30	- 26	- 23	-20
			cada sı	ubgrupo
16	-80	- 70	- 69	 60

1) Para los valores límite de residuo de corriente portadora de canal en el caso de un grupo transmitido enteramente o en parte por una línea aérea de hilo, véase la Recomendación G.232.

1.2 Variaciones (en función de la frecuencia) del nivel relativo de potencia a la salida del equipo terminal transmisor

En el gráfico de la figura 1/M.47, que indica los límites aplicables a la salida de cada canal del equipo de modulación (8 ó 12 canales) y en el gráfico de la figura 2/M.47, que indica los límites para un equipo de 16 canales:

- N es el valor del nivel relativo de potencia medido en dNp en la frecuencia vocal de 800 Hz transpuesta en el canal considerado;
- Para mayor sencillez, las frecuencias que figuran en abscisas son las frecuencias vocales aplicadas a ese canal, y no las que le corresponden después de la transposición.

1.3 Diafonía

La relación señal/diafonía (correspondiente sólo a la diafonía inteligible) no debe ser inferior a 7,5 Np o 65 dB para los equipos terminales de 8, 12 y 16 canales en las dos condiciones siguientes:

- a) Entre dos canales diferentes del mismo equipo, estando la salida transmisión conectada en bucle a la entrada recepción (con adaptación de los niveles relativos), aplicándose la tensión perturbadora a un canal cualquiera en la entrada transmisión y efectuándose sucesivamente la medición en las salidas recepción de los otros canales;
- b) Entre los dos sentidos de transmisión de cada canal del mismo equipo, aplicándose la tensión perturbadora a la "entrada recepción y efectuándose la medición en la salida transmisión".

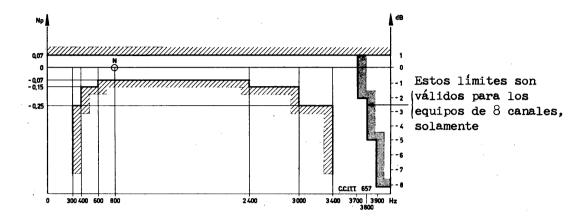


Figura 1/M.47.- Limites para los equipos de 8 y 12 canales. Limites admisibles para la variación, en función de la frecuencia, del nivel relativo de potencia en la transmisión, a la salida de los equipos terminales

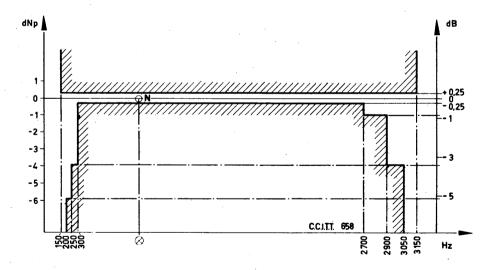


Figura 2/M.47.- Límites para los equipos de 16 canales. Límites admisibles para la variación, en función de la frecuencia, del nivel relativo de potencia en la transmisión, a la salida de los equipos terminales

1.4 Protección y supresión de las señales piloto

Habida cuenta de las diversas posibilidades de perturbación de las señales piloto, entre sí y con las señales telefónicas, conviene respetar las condiciones siguientes:

1.4.1 Protección y supresión de la señal piloto de grupo primario

Sefial piloto	Canal	Frecuencia	Atenuación mínima					
	N.°	perturbadora	(con relación a 800 Hz)					
	14.	en el canal	Transm	nisión	Rece	pción		
kHz		Hz	₫B	dNp	d₿	dNp		
(1)	(2)	(3)	(1	+)	(!	5)		
Equipo terminal	Equipo terminal de 8 canales							
84,080	4	5920	20	23	20	23		
	5	-80	20	23	20	23		
84,140	4	5860	20	23	20	23		
	5	- 140	3 0	34	20	23		
Equipo terminal	Equipo terminal de 12 canales							
84,080	6	3920	20	23	40	46		
	7	-80	20	23	20	23		
84,140	6	3860	20	23	<i>3</i> 5	40		
	7	-140	30	34	20	23		
104,080	1	3920	20	23	40	46		
	2	-80	20	23	20	23		

La atenuación requerida en las frecuencias equivalentes indicadas en la columna (3) puede obtenerse por la combinación de filtros para frecuencias vocales, de filtros situados del lado "alta frecuencia" de los canales y de filtros de eliminación de banda, a elección de la administración interesada. Las atenuaciones indicadas en las columnas (4) y (5) del cuadro precedente son las atenuaciones efectivamente necesarias, habida cuenta del efecto del limitador.

Todos los valores de atenuación indicados deben obtenerse en una banda de + 3 Hz (para las señales piloto de 84,080 kHz y 104,080 kHz), o de + 5 Hz (para la señal piloto de 84,140 kHz), con relación a las frecuencias nominales de transmisión y de recepción. Esta anchura de banda tiene en cuenta las tolerancias en las frecuencias de las señales piloto de grupo primario y la variación de frecuencia posible en un circuito telefónico internacional.

Además, en el lado transmisión, la atenuación en una banda de ± 25 Hz con relación a la frecuencia nominal de la señal piloto debe ser tal que la energía total de una señal errática de espectro uniforme en esta banda se atenúe como mínimo 2,3 dNp (20 dB). Toda señal parásita comprendida en esta banda atraviesa, en efecto, la banda de paso del filtro de medida de la señal piloto y produce perturbaciones en el funcionamiento de los reguladores, aparatos de medida, etc.

1.4.2 Protección y supresión de la señal piloto de grupo secundario

Consideraciones análogas a las expuestas en el punto 1.4.1 aconsejan recomendar valores idénticos, pero aplicados esta vez a los canales (1 y 2 en el caso de las señales piloto 412 - A kHz y 11 y 112 en el caso de una señal piloto de 547,920 kHz) de los equipos terminales de 12 canales (al canal 1 únicamente, en el caso de equipos terminales de 8 canales) (en lugar de los canales 6 y 7, respectivamente.) Sin embargo, la atenuación total requerida puede obtenerse, a elección de la administración interesada, bien en el equipo de modulación de canal, bien en el equipo de modulación de grupo primario (utilizando filtros de bloqueo sea en 104,140 kHz ó 104,080 kHz en el equipo de modulación de grupo primario 3 o 64.080 kHz en el equipo de grupo primario 5, sea en 411,860 kHz, 411,920 kHz o 547,920 kHz), bien conjuntamente en los dos equipos. De ahí que las medidas que han de adoptarse en los equipos de modulación de canal dependan de las que se tomen en los equipos de modulación de grupo primario (Recomendación G.233, g)).

En el cuadro siguiente se indica la atenuación total requerida:

Señal piloto	Frecuencia perturbadora	Canal N.º	Frecuencia perturbadora	Atenuación mínima con relación a 800 Hz				
	en el grupo primario		en el canal	Trans	misión	Recepción		
kHz	kHz		Hz	dB	dNp	dB	dNp	
(1)	(2)	(3)	(4)		(5)		(6)	
411,920	104,080	1 2 (12 canales solamente)	-	20 20	23 23	40 20	46 23	
411,860	104,140	1 2 (12 canales solamente)	1 1	20 30	23 34	35 20	40 23	
547,920	64,080	11 12 (12 canales solamente)	i I	20	23	40	46 23	

Se aplican también al caso presente las observaciones hechas en el punto 1.4.1 acerca de las bandas de frecuencias en que estas atenuaciones son necesarias. No obstante, la atenuación en la transmisión, en una banda de \pm 25 Hz con relación a la frecuencia nominal de la señal piloto de grupo secundario, puede obtenerse difícilmente en frecuencias distintas de las frecuencias vocales.

2. Establecimiento y ajuste de los canales telefónicos de un grupo primario internacional de categoría A

2.1 Mediciones y ajuste del nivel

Una vez establecido el enlace en grupo primario, se conectan a cada uno de sus extremos los equipos terminales de modulación y de desmodulación de los canales telefónicos del sistema de corrientes portadoras y se efectúan las mediciones.

A estos efectos, por cada canal telefónico se transmite sucesivamente una señal de 800 Hz con una potencia de l milivatio en el punto de nivel relativo cero. En el extremo transmisor, se ajusta el equipo de modulación de canal de modo que el nivel de salida de la banda transpuesta difiera lo menos posible de su valor nominal. En el extremo receptor, se ajusta el equipo de desmodulación de canal de modo que el nivel de cada canal telefónico difiera lo menos posible de su valor nominal. Si las administraciones lo estiman de utilidad, se procede seguidamente a determinar la característica "atenuación frecuencia" de cada canal telefónico, por medio de frecuencias elegidas entre las que se indican a continuación, de acuerdo con las características del circuito que haya que establecer:

200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 2700, 2800, 2900, 3000, 3200, 3050 y 3400 Hz.

2.2 Medición del ruido

Hay que comprobar también con un sofómetro la calidad de la transmisión telefónica desde el punto de vista del ruido en cada canal telefónico (véase la curva característica del filtro del sofómetro del C.C.I.T.T. en el Suplemento N.º 3.2 del tomo IV, del Libro Blanco). A falta de sofómetro, se utilizará un aparato no ponderado y se anotará el valor del ruido. Se hará también una comprobación de oído.

- 5. Establecimiento y ajuste de los canales telefónicos de un grupo primario internacional de categoría B
- 3.1 Medicición y ajuste del nivel

Una vez establecido el enlace en grupo primario, se controlan los equipos terminales de modulación y demodulación de canal conectados a los extremos de grupo, y se ajustan como sigue:

Por cada canal telefónico se transmite sucesivamente una señal de 800 Hz¹) con un nivel de 0 dEmO²). En el extremo transmisor, se ajusta el equipo de modulación de canal de modo que el nivel de salida de cada banda lateral difiera lo menos posible de su valor nominal. En el extremo receptor, el equipo de desmodulación de canal se ajusta de modo que el nivel de cada canal telefónico difiera lo menos posible de su valor nominal. A continuación, se medirá el nivel absoluto de potencia en derivación en cada canal, en cada estación directora de sección principal. Estas mediciones deberán realizarse en puntos bien determinados a la entrada de la sección siguiente (o, si ha lugar, del equipo de canal), tal como se indica en la figura 3/M.46, y servirán de mediciones de referencia para la mantenencia.

Los valores de los niveles absolutos de potencia medidos en derivación en las estaciones directoras de sección principal deberán compararse con los obtenidos en esas mismas estaciones al ajustar el enlace en grupo primario (véase la Recomendación M.46, punto 4.2.2 b)). Las diferencias eventuales servirán de factor de corrección aplicable a las mediciones de nivel absoluto de cada canal que puedan efectuarse en curso de explotación en las estaciones fronterizas. Estas mediciones facilitarán posteriormente la mantenencia y la localización de averías estando en servicio el grupo primario.

3.2 Verificación de la calidad de un canal

Para cada canal, es conveniente anotar los valores de los siguientes parámetros. Los límites se indican en la Recomendación apropiada del C.C.I.T.T.

- a) Característica atenuación frecuencia: corríjase siempre que sea necesario (punto 2.1 anterior);
- 1) En los circuitos intermacionales, 800 Hz es la frecuencia recomendada para las mediciones de mantenencia con una sola frecuencia. No obstante, puede utilizarse la frecuencia de 1000 Hz para tales mediciones a reserva de acuerdo entre las administraciones interesadas. De hecho, 1000 Hz es una frecuencia ampliamente utilizada hoy en día para las mediciones con una sola frecuencia en circuitos internacionales e intercontinentales.

Las mediciones con varias frecuencias, cuyo objeto es determinar la característica atenuación frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo cual esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

2) Puede utilizarse previo acuerdo entre las administraciones un nivel de -10 dBmO.

- b) Característica tiempo de propagación de grupo/frecuencia: si es necesario, se insertará un corrector para corregir el tiempo de propagación de grupo, por ejemplo, en caso de que el canal entre en la constitución de un circuito de transmisión de datos;
 - c) Ruido (punto 2.2 anterior);
 - d) Diafonía entre los canales de ida y de retorno (Recomendación M.58);
- e) Diferencia de restitución de las frecuencias debida a los equipos de modulación. Esta medición es particularmente importante si se emplean equipos de modulación de canal con osciladores de canal distintos. (En el Suplemento N.º 2.10 tomo IV, del Libro Blanco se indica un método apropiado para medir los cambios de frecuencia);
- f) Tiempo de propagación ida-retorno, cuya medición efectuarán las administraciones que lo deseen.

RECOMENDACIÓN M.48

ANOTACIÓN DEL RESULTADO DE LAS MEDICIONES REFERENTES A LOS ENLACES Y CANALES DE CATEGORÍA B

Además de los resultados locales, es indispensable conservar, como mínimo, los siguientes datos:

Estaciones directoras de sección principal

- a) Valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación correspondientes a las secciones nacionales e internacionales de una misma sección principal.
- b) Valores del nivel absoluto de potencia medido durante la operación descrita en el punto 4.2.2 b) de la Recomendación M.46 en las estaciones fronterizas comprendidas en la sección principal.
- c) Valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación de las secciones principales correspondientes.
- d) Valores del nivel absoluto de potencia medido durante la operación descrita en el punto 3.1 de la Recomendación M.47.

Estaciones directoras de sección superior

e) Valores c) y d) precedentes para cada estación directora de sección principal dependiente de la estación directora de sección superior interesada.

TOMO IV - Recs. M.47, pag. 8; M.48, pag. 1

- f) Valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación concernientes a las secciones superiores correspondientes.
- g) Valores del nivel absoluto de potencia medido durante la operación descrita en el punto 3.1 de la Recomendación M.47.

Estaciones directoras de enlace en grupo secundario

- h) Valores f) y g) precedentes obtenidos en cada estación directora de sección "superior".
- i) Valores del nivel absoluto de potencia correspondientes al enlace en grupo secundario.
- j) Valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación para los canales de cada grupo primario que forman el grupo secundario.

Estaciones directoras de enlace en grupo primario

- k) Valores f) y g) anteriores, obtenidos en cada estación directora de sección principal dependiente de la estación directora de enlace en grupo primario interesada.
- 1) Valores del nivel absoluto de potencia correspondientes al enlace en grupo primario.
- m) Valores del nivel absoluto de potencia medido en terminación correspondientes a cada uno de los canales del grupo primario.
- n) Valores medidos durante la operación descrita en el punto 3.2 de la Recomendación M.47.
 - 2.4 MANTENENCIA PERIÓDICA DE UN SISTEMA INTERNACIONAL
 DE CORRIENTES PORTADORAS

RECOMENDACIÓN M.50

MANTENENCIA PERIÓDICA DE LAS SECCIONES DE REGULACIÓN DE LÍNEA

1. Sección de regulación de línea de radioenlaces

El equipo radioeléctrico de las estaciones terminales de radioenlaces debe medirse como se indica seguidamente. Los reajustes deben efectuarse de acuerdo con las indicaciones de la Recomendación M.51.

- 1.1 Cada tres meses, o más a menudo, según la estabilidad del sistema de radioenlaces y el deseo de las administraciones interesadas:
 - Medición de la distorsión atenuación/frecuencia en las frecuencias de la banda de base (frecuencias de medida adicionales) (límites admisibles + 2 dNp o + 2 dB);
 - Cuando el ruido no se registre de manera continua, medición del nivel de ruido total en los canales de medida del ruido ajenos a la banda de base, según la Recomendación 398-11) del C.C.I.R. Esta medición puede efectuarse sin perjuicio para el canal de transmisión.
- 1.2 Cuando la medición indicada en 1.1 dé valores de ruido demasiado elevados para ser aceptables o, más a menudo, cuando la confiabilidad del sistema haga deseable esta operación, se procederá a las verificaciones siguientes, de acuerdo con las Recomendaciones pertinentes del C.C.I.R. relativas al sistema de radioenlaces interesado, pasándose el canal radioeléctrico al equipo de reserva:
 - Excursión de frecuencia en la que la preacentuación no modifica el nivel;
 - Excursión de frecuencia de la señal piloto;
 - Posición central de la frecuencia intermedia, cuando el sistema no está modulado;
 - Nivel y valor de la frecuencia radioeléctrica característica (verificación por medio de una sola frecuencia);
 - Nivel relativo en las frecuencias utilizadas para las mediciones radioeléctricas de referencia (verificación por medio de varias frecuencias);
 - Nivel de las diversas señales no esenciales en la banda de base, cuando el sistema no está modulado.
- 1.3 La diferencia entre las respuestas de dos sistemas de recepción por diversidad, o entre un sistema en servicio y un sistema de reserva, no debe exceder de 0,5 dNp²) o 0,5 dB, para que puedan respetarse los límites globales fijados para las variaciones del equivalente (véase el punto 1.1 anterior).
- 1) Cuando se prevea una vía de socorro, y si la administración interesada lo desea, la medición del ruido en esta vía podrá efectuarse con una carga artificial, de acuerdo con lo dispuesto en la Recomendación 399-1 del C.C.I.R.
 - 2) Valor que ha de examinar el C.C.I.R.

2. Sección de regulación de línea de pares coaxiles

Las mediciones se efectuarán como sigue:

- 2.1 En las estaciones extremas de la sección de regulación de línea:
- a) Lectura diaria del nivel de la señal o señales piloto de línea, de preferencia a la misma hora del día;
- b) Reajuste sistemático en el valor nominal, en las condiciones definidas en la Recomendación M.51:
- c) Mensualmente, comprobación del nivel de ruido en los canales telefónicos, convenientemente elegidos, del sistema cuyos extremos coincidan con los de la sección de línea de pares coaxiles, a fin de controlar los efectos de intermodulación en el sistema de corrientes portadoras.
- 2.2 En las estaciones fronterizas atendidas
 - a) Como en el punto 2.1 a) anterior,
 - b) Como en el punto 2.1 b) anterior.
- 2.3 En las estaciones atendidas (comprendidas las estaciones extremas de la sección de regulación de línea):
- a) En las secciones de regulación manual, lectura diaria del nivel de las señales piloto de línea,
- b) Mensualmente, medición de las señales adicionales de medida y de las dos señales piloto de línea (tanto si la sección es de regulación manual como automática).
- 2.4 En las estaciones no atendidas

La medición de estas señales adicionales de medida en las estaciones no atendidas y la comprobación del funcionamiento del sistema de regulación se dejan a la discreción de las administraciones interesadas.

Observación - Precauciones que han de tomarse con las señales adicionales de medida:

- A. Cuando el extremo de una sección de regulación de línea:
 - No coincida con el de un enlace en línea (es decir, cuando todos los grupos primarios, secundarios, etc., se transfieran de una sección de regulación de línea a otra sin pasar por los equipos de transferencia a los grupos de base).

- Coincida con el extremo de un enlace en línea sin que haya desmodulación completa a los grupos primarios, secundarios o terciarios (es decir, cuando sólo una parte de los grupos primarios, secundarios, etc., se transfiera directamente de un enlace en línea a otro, sin pasar por los equipos de transferencia a los grupos de base).

El personal de mantenencia deberá:

- a) Evitar el empleo de una señal adicional de medida que tenga la misma frecuencia que una señal piloto de una sección de regulación de línea siguiente (a menos que esta última señal esté protegida por un filtro de bloqueo al comienzo de la sección):
- b) Tener en cuenta la atenuación que pueden sufrir las señales adicionales de medida cuyas frecuencias se hallen en los límites de la banda de frecuencias de un grupo primario, secundario, etc., transferido en bloque, como consecuencia de la presencia de filtros de derivación.
- B. De no tomarse precauciones para evitar que se hagan simultáneamente mediciones en enlaces adyacentes, es posible que se produzcan interferencias entre señales adicionales de medida de enlaces de pares coaxiles advacentes. Por ello:
 - a) Hay que prever fechas distintas para las mediciones periódicas de mantenencia en enlaces advacentes:
 - b) Antes de hacer una medición con una señal adicional de medida, especialmente al reparar una avería, el personal de las estaciones de repetidores comprobará que no se están haciendo mediciones en un enlace de pares coaxiles adyacentes.
- 3. Sección de regulación de línea de pares simétricos

Las mediciones se efectuarán como sigue:

- 3.1 En las estaciones extremas de la sección de regulación de línea:
- a) Lectura diaria del nivel de la señal o señales piloto de línea, de preferencia a la misma hora del día;
- b) Reajuste sistemático en el valor nominal, en las condiciones definidas en la Recomendación M.51;
- c) Eventualmente, mediciones de nivel en frecuencias adicionales, según acuerdo entre las administraciones interesadas.

- 3.2 En las estaciones fronterizas atendidas:
 - a) Como en el punto 3.1 a) anterior;
 - b) Como en el punto 3.1 b) anterior.
- 3.3 En las estaciones atendidas (comprendidas las estaciones extremas):

Mediciones de nivel en las frecuencias de las señales piloto de línea; la periodicidad de estas mediciones (semanalmente, cada quincena, cada mes, o a intervalos mayores) se fijará mediante acuerdo, entre las administraciones interesadas, según la longitud de la sección de regulación de línea y el número de grupos primarios que hayan de encaminarse por ella.

3.4 En las estaciones no atendidas:

Las mediciones se dejan a la discreción de cada administración.

RECOMENDACIÓN M.51

REAJUSTE SISTEMÁTICO EN EL VALOR NOMINAL DE UNA SECCIÓN

DE REGULACIÓN DE LÍNEA (EN CABLES COAXILES, EN

RADIOENLACES O EN PARES SIMÉTRICOS DE CORRIENTES PORTADORAS)

Después de cada medición periódica o de la reparación de una avería, y tras cerciorarse de que no subsiste defecto alguno en el sistema, se harán los ajustes necesarios para que los valores de los niveles de las señales piloto o de las señales de medida difieran lo menos posible de su valor nominal.

Se evitará compensar en una estación todas las variaciones que se hayan producido en una sección anterior a esa estación.

Los ajustes se harán en todos los puntos en que sea necesario, bajo el control de la estación directora o subdirectora interesada.

Cuando el nivel medido en la estación terminal rebase los límites fijados para el sistema de corrientes portadoras, se procederá a un reajuste sistemático. Se tendrán en cuenta la precisión de las mediciones y las causas fortuitas que puedan provocar ligeras variaciones a corto plazo. La tolerancia admisible dependerá de la naturaleza del sistema, de su longitud y de la periodicidad de la medición.

Mantenencia periódica de los enlaces internacionales en grupo primario, etc.

Cabe indicar, a título de ejemplo, los valores siguientes:

- a) Caso de los sistemas de ajuste continuo: sólo se harán ajustes cuando la mejora que pueda obtenerse sea, como mínimo, igual a 0,3 dNp o 0,3 dB:
- b) Caso de los sistemas de ajuste "paso a paso": la tolerancia admisible es de + (1/2 paso de ajuste + 0,3 dNp o + 0,3 dB).

RECOMENDACIÓN M.52

MANTENENCIA PERIÓDICA DE LOS ENLACES INTERNACIONALES EN GRUPO PRIMARIO, SECUNDARIO, ETC.

- 1. Enlaces con una señal piloto
- 1.1 Enlaces desprovistos de reguladores automáticos

En las estaciones directoras, en las estaciones subdirectoras y en las estaciones no enterradas más próximas a la frontera, se hará una lectura cotidiana del nivel de la señal piloto, de preferencia a la misma hora cada día.

Los resultados de estas lecturas se registrarán en impresos o diagramas especialmente concebidos para ello. En la figura 1/M.52 se da un ejemplo de la forma que pueden tener estos registros. Estos documentos servirán para estudiar el comportamiento de los enlaces en grupo secundario o primario y para determinar los reajustes que eventualmente hayan de hacerse. En la Recomendación M.53 se describen las condiciones de reajuste sistemático de un enlace en el valor nominal.

1.2 Enlaces provistos de reguladores automáticos

En las estaciones directoras en que esté instalado un regulador se anotará el nivel de la señal piloto a la entrada y a la salida del regulador una vez por semana.

En las estaciones subdirectoras y en las estaciones no enterradas más próximas de la frontera, se medirá el nivel de la señal piloto una vez por semana.

2. Enlaces en grupos primarios sin señal piloto (caso de enlaces simples y cortos, únicamente)

Medición mensual mediante una señal de 0 dBmO en la frecuencia de 800 Hz en el canal 6 del grupo primario.

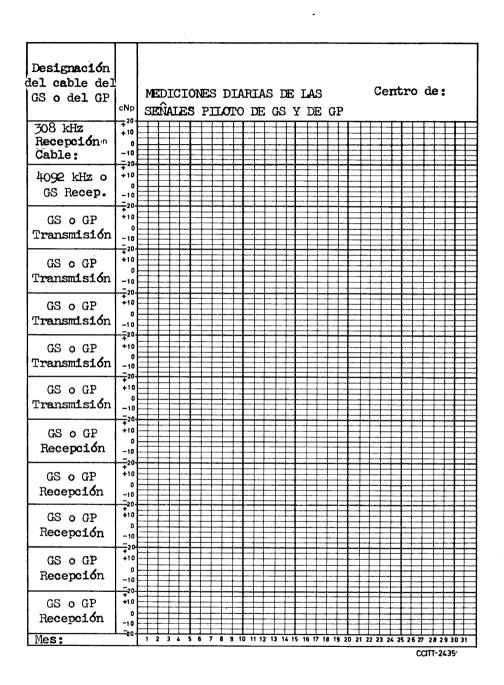


Figura 1/M.52

Reajuste sistemático en el valor nominal de un enlace en grupo

(El día en que deben efectuarse las mediciones mensuales es el indicado en el Programa de mantenencia periódica.)

Al efectuarse la mantenencia mensual, se medirá el nivel en cada estación subdirectora y en cada estación de transferencia situada en un extremo de una sección fronteriza.

Observación.- Para facilitar la mantenencia de un grupo primario desprovisto de señal piloto, conviene que las administraciones sólo utilicen el canal 6 (seis) de ese grupo primario para constituir un circuito telefónico con los mismos extremos que este grupo primario.

3. Enlaces en grupos secundarios sin seĥal piloto

La mantenencia de estos enlaces la fijan las administraciones o empresas privadas de explotación interesadas.

4. Control de los equipos de tranferencia de enlaces en grupos primarios, secundarios o terciarios

El control de los filtros de transferencia se hará a base de mediciones locales; estas mediciones permiten mantener el enlace en servicio al reemplazar el equipo de transferencia de grupo por un equipo de reserva.

RECOMENDACIÓN M.53

REAJUSTE SISTEMÁTICO EN EL VALOR NOMINAL DE UN ENLACE EN GRUPO PRIMARIO O SECUNDARIO

1. Caso de un enlace internacional en grupo secundario

Antes de modificar el ajuste de un enlace en grupo secundario, hay que cerciorarse de que cada sección de regulación de línea y cada enlace en grupo terciario interesado están bien ajustados, y de que las condiciones de transmisión de la señal piloto lado "transmisión" son adecuadas. Los reajustes se harán bajo el control de la estación directora y en función de los resultados de medida diarios.

1.1 Enlaces en grupo secundario sin regulador

Según el punto 2 de la Recomendación M.18, en ciertas circunstancias, puede prescindirse de regulador automático en un enlace en grupo secundario.

a) En los enlaces en grupo secundario que sólo utilicen una sección de regulación de línea, el reajuste de los niveles en valores que difieran lo menos posible de su valor nominal se hará sistemáticamente después de

TOMO IV - Recs. M.52, pag. 3; M.53, pag. 1

Reajuste sistemático en el valor nominal de un enlace en grupo cada medición o reparación, siempre que no exija una modificación superior a 2 dNp o 2 dB con relación a los ajustes efectuados en el momento de la puesta en servicio. De lo contrario, habrá que determinar primero si no existe una avería.

b) En los enlaces en grupo secundario de constitución más compleja, no se requiere reajuste alguno mientras la diferencia con relación al valor nominal no sea superior a 0,5 dNp o 0,5 dB¹). Si la diferencia con relación al valor nominal rebasa estos limites hay que efectuar un ajuste para acercarse lo más posible al valor nominal. La corrección sólo puede hacerse en la estación terminal si las modificaciones de ajuste que entrañe, con relación a los ajustes efectuados durante las mediciones de referencia precedentes, estén comprendidas entre los límites expuestos en el cuadro siguiente; las distancias que se indican se entienden desde el origen del enlace en grupo secundario o desde el regulador automático anterior a la estación más próximo.

Distancia desde el origen o desde el regulador	Limites de la diferencia con relación a los ajustes efectuados durante mediciones de referencia precedentes, más allá de los cuales conviene buscar una posible averíal)
Hasta 1000 km De 1000 a 2000 km	<u>+</u> 2 dNp o <u>+</u> 2 dB <u>+</u> 3 dNp o <u>+</u> 3 dB
Más de 2000 km	<u>+</u> 4 dNp o <u>+</u> 4 dB

Si, para la distancia considerada, el ajuste en la estación terminal diera lugar a valores más elevados que los indicados en el cuadro que precede, convendrá hacer mediciones en todos los puntos de transferencia para determinar si no existe una avería. Habrá que localizar y reparar toda avería. De no haber averías sino una variación debida a causas naturales, por ejemplo, temperatura, envejecimiento, etc., antes de proceder a los ajustes en la estación terminal habrá que efectuarlos en las distintas estaciones de transferencia, hasta que el valor de los niveles de la señal piloto difiera lo menos posible del valor nominal.

1.2 Enlaces en grupo secundario con regulador

No será necesario reajuste alguno mientras la diferencia con relación al valor nominal, medida a la entrada del regulador de grupo secundario, no exceda de 3 dNp o 3 dB. Deberá analizarse toda diferencia de más de 3 dNp o 3 dB con relación al valor nominal medido en ese punto.

¹⁾ Véase la Observación que figura al final de esta Recomendación.

Reajuste sistemático en el valor nominal de un enlace en grupo

2. Caso de un enlace internacional en grupo primario

Antes de modificar el ajuste de un enlace en grupo primario, hay que cerciorarse de que cada sección de regulación de línea o cada enlace en grupo secundario interesado están bien ajustados, y de que las condiciones de transmisión de la señal piloto lado "transmisión" son adecuadas. Los reajustes del enlace en grupo primario se harán bajo control de la estación directora y en función de los resultados de medida diarios.

2.1 Enlaces en grupo primario sin regulador

- a) En los enlaces en grupo primario que sólo utilicen una sección de regulación de línea o un enlace en grupo secundario, el reajuste de los niveles en valores que difieran lo menos posible de su valor nominal se hará después de cada medición o reparación si la diferencia con relación al valor nominal es superior a 0,5 dNp o 0,5 dB. Toda variación superior a 2 dNp o 2 dB con relación a los ajustes efectuados durante las precedentes mediciones de referencia motivará la búsqueda de la averíal).
- b) En los enlaces en grupo primario de constitución más compleja, no es necesario reajuste alguno mientras la diferencia con relación al valor nominal no sea superior a 0,5 dNp o 0,5 dB; en caso contrario, sólo podrá admitirse el reajuste en la estación terminal si la diferencia con relación a los ajustes efectuados durante las mediciones de referencia no es superior a 2 dNp o 2 dBl). Si el ajuste en la estación terminal diera lugar a variaciones con relación a los ajustes efectuados durante las precedentes mediciones de referencia que acusaran valores superiores a los límites indicados en el cuadro del punto 1.1 b) precedente, convendrá hacer mediciones en todos los puntos de transferencia para determinar si no se trata de una avería. Habrá que localizar y reparar toda avería. De no haber avería, sino variación debida a causas naturales, por ejemplo, temperatura, envejecimiento, etc., antes de proceder a los ajustes en la estación terminal habrá que efectuarlos en las distintas estaciones de transferencia hasta que el valor de los niveles de la señal piloto difiera lo menos posible del valor nominal.

2.2 Enlaces en grupo primario con regulador

No será necesario reajuste alguno mientras la diferencia con relación al valor nominal medido a la entrada del regulador de grupo primario, no exceda de 3 dNp o 3 dB. Deberá analizarse toda diferencia de más de 3 dNp o 3 dB con relación al valor nominal medido en ese punto.

Observación. Para determinar los límites dentro de los cuales conviene proceder al reajuste, se ha considerado útil distinguir tres gamas en las que, con relación al valor nominal, podría caer el nivel recibido de la señal piloto:

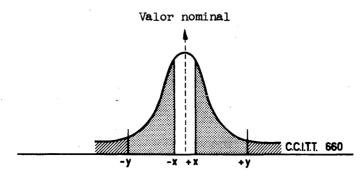
¹⁾ Véase la Observación que figura al final de esta Recomendación.

Reajuste sistemático en el valor nominal de un enlace en grupo

- Una gama relativamente reducida en la que no habrá que tomar disposición alguna. Esto evitará que el personal pierda tiempo en ajustes continuos que tendrían como único objeto la compensación de cambios mínimos:
- Una gama algo más extensa en la que la estación terminal podrá ajustar lo más posible el nivel recibido al valor nominal, sin necesidad de pedir a las estaciones intermedias que hagan mediciones o ajustes. (A reserva de la aplicación del principio fundamental según el cual el ajuste acumulativo efectuado en la estación terminal no debe rebasar cierto nivel con relación al valor observado en la medición de referencia precedente):
- Una gama en la que ha de suponerse que se ha producido una avería que es necesario reparar antes de proceder al ajuste. Cuando se haya logrado descubrir la avería (si la hay), y una vez que todas las estaciones intermedias y terminales hayan ajustado, si ha lugar lo más posible sus niveles respectivos al valor nominal, se anotarán los nuevos valores que servirán de referencia en ajustes posteriores.

En el gráfico de la figura 1/M.53 pueden verse las tres gamas asociadas a una distribución característica de los niveles medidos.

Se ha considerado cómodo tomar para y el valor: $2 \, \text{S}$, siendo S = des-viación estándar (valores observados en los enlaces considerados). Es el criterio que ha servido de base al cuadro propuesto en el punto $1.1 \, \text{b}$) de la presente Recomendación.



Gamas a uno y otro lado del valor nominal

= no se tomará ninguna disposición -x a + x

= ajuste en la estación terminal -y a -x y + x a + y

= avería posible <-y y> + y

Figura 1/M.53.- Distribución tipo de valores de nivel observados, con indicación de las diferentes gamas dentro de las cuales es necesario tomar ciertas disposiciones

Mantenecia periódica de generadores de corrientes portadoras etc.

RECOMENDACIÓN M.54

MANTENENCIA PERIÓDICA DE GENERADORES DE CORRIENTES PORTADORAS Y DE SEÑALES PILOTO

- 1. Si un país cuenta con un patrón nacional de frecuencia, convendrá emplearlo para controlar las frecuencias de los osciladores maestros de los sistemas de corrientes portadoras. (Véase a continuación el cuadro que indica la precisión de frecuencia recomendada para distintos sistemas de corrientes portadoras.) Esta frecuencia patrón puede estar garantizada con una aproximación de 10-8, merced a las comparaciones triangulares de frecuencias organizadas por el C.C.I.R.
- 2. Si un país no cuenta con un patrón nacional de frecuencia, se le ofrecen dos posibilidades:
 - a) Recibir por vía radioeléctrica las señales patrón transmitidas de conformidad con las Recomendaciones del C.C.I.R., o
 - b) Recibir por línea metálica de un país vecino, una frecuencia derivada del patrón nacional de frecuencia de este último país.

En ciertos casos, puede ser necesario comparar directamente las frecuencias de los osciladores maestros con sistemas de corrientes portadoras de distintos países; esta comparación se efectuará por medio de señales piloto de comparación de frecuencia.

3. Todo cambio de estos osciladores maestros puede dar lugar a una corta interrupción de unos milisegundos y a una variación brusca de fase. Como el efecto de estas interrupciones y variaciones de fase repercute en todo el sistema de corrientes portadoras, convendrá que sólo en caso de absoluta necesidad se cambien los osciladores maestros.

Mantenencia periódica de generadores de corrientes portadoras etc.

CUADRO INDICATIVO DE LA PRECISIÓN DE FRECUENCIAS RECOMENDADA PARA LAS SEÑALES PILOTO, PORTADORAS, ETC., EN DISTINTOS SISTEMAS DE CORRIENTES PORTADORAS

Cd at one	Frecuencia y precisión					
Sistema	Sefal piloto	Generador de la corriente portadora				
1	2	3				
(1 + 3) en lineas de hilo aéreo	16,110 kHz 31,110 kHz } 2,5 x 10 ⁻⁵	2,5 x 10 ⁻⁵				
8 circuitos en líneas de hilo aéreo		10 ⁻⁵				
12 circuitos en líneas de hilo aéreo	5 x 10 ⁻⁶	5 x 10 ⁻⁶				
en pares simétricos	de regulación de línea 60 kHz <u>+</u> 1 Hz					
1, 2, 3, 4 6 5 grupos primarios	auxiliar ± 3 Hz					
2 grupos secundarios 2,6 MHz	de regulación de línea 60 kHz + 1 Hz 556 kHz + 3 Hz de regulación de línea 2604 kHz + 30 Hz					
En pares coaxiles 2,6/9,5 mm	de regulación de línea 60 kHz + 1 Hz 308 kHz + 3 Hz 4092 kHz + 40 Hz auxiliar 2792 kHz + 5 Hz Frecuencias adicionales de medida: todas + 40 Hz	Frecuencia virtual de la portadora de canal de un grupo primario ± 10 ⁻⁶ Grupos primarios y secundarios ± 10 ⁻⁷				

Mantenencia periódica de generadores de corrientes portadoras

1	2	3
12 MHz	de regulación de línea 308 kHz 4287 kHz 12 435 kHz 12 435 kHz	Grupos terciarios y cuaternarios + 5 x 10 ⁻⁸
	Frecuencia adicional de medida < 4 MHz	
1,3 MHz	de regulación de linea 1364 ± 1 x 10 ⁻⁵ auxiliar 60 6 308 kHz ± 1 x 10 ⁻⁵	
coaxiles 4 MHz	de regulación de linea 60, 308 4287 kHz <u>+</u> 1 x 10 ⁻⁵	
6 MHz	de regulació n de l i nea 308, 4287 kHz + 1 x 10 ⁻⁵	
12 + 12	60 kHz + 1 Hz otras mediante acuerdo entre las administraciones	El error en la fre- cuencia restituida no debe rebasar 0,3 Hz (valor provisional) para una sección de 140 km
6 мнг		Sefial portadora que modula a la sefial video 1056 kHz <u>+</u> 5 Hz
Separación: 4 kHz Grupo primario de base B y grupo secundario de base	84,080 kHz, 104,080 kHz, 411,920 kHz y 547,920 kHz + 1 84,140 kHz y 411,860 kHz + 3	
Grupo terciario y agregado de 15 grupos secundarios]1552 kHz <u>+</u> 2 Hz	
Grupo cuaternario Separación: 3 kHz	11 096 kHz <u>+</u> 10 Hz 84 kHz (u otra frecuencia por acuerdo mutuo)	

SECCIÓN 3

ESTABLECIMIENTO Y MANTENENCIA DE LOS CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES

3.1 - Puesta en servicio de un circuito telefónico internacional

RECOMENDACIÓN M.56

EQUIVALENTE1) DEL CIRCUITO

1. Antiguo plan de transmisión

En el antiguo plan de transmisión, el equivalente de los circuitos en servicio terminal se define situándose en los extremos de dos hilos de tales circuitos:

- En todos los circuitos internacionales, el equivalente nominal debe ser el mismo en ambas direcciones de transmisión;
- En los circuitos internacionales de explotación manual, el equivalente nominal (atenuación de inserción entre resistencias puras terminales de 600 ohmios) entre los jacks de los conmutadores de los centros terminales internacionales, transformadores de línea, etc., inclusive, medido en 800 Hz, no será superior a 8 dNp o 7 dB. Este límite se aplica también a una cadena de dos circuitos interconectados en un centro de tránsito internacional:
- En los circuitos internacionales de explotación semiautomática, el valor recomendado por el C.C.I.T.T. es de 8 dNp o 7 dB en cada sentido de transmisión. Este valor tiene en cuenta la atenuación de inserción de los equipos de commutación de origen y de destino, así como todo complemento de línea insertado en el circuito en posición de servicio terminal.

2. Nuevo plan de transmisión

El nuevo plan de transmisión considera los circuitos internacionales como circuitos de cuatro hilos, conectados en cuatro hilos en cada uno de sus extremos a otro circuito internacional (en un centro de tránsito internacional) o a un "sistema nacional" (en un centro terminal internacional).

¹⁾ Véase el Suplemento 2.2 del tomo IV del Libro Blanco.

RECOMENDACIÓN M.57

CONSTITUCIÓN DEL CIRCUITO INTERCAMBIO PRELIMINAR DE INFORMACIONES

En cuanto se decida la puesta en servicio de un nuevo circuito, los servicios técnicos de los países extremos designarán de común acuerdo el C.I.M.T. director y cada servicio técnico de un país de tránsito comunicará a los demás servicios técnicos interesados el nombre del C.I.M.T. subdirector que elija para su territorio. Si el circuito se establece a base de un grupo primario directo que pase sin desmodulación por un país de tránsito, no se preverá ningún C.I.M.T. subdirector para ese país de tránsito.

Los servicios técnicos de todos los países interesados comunicarán también al servicio técnico de que dependa el C.I.M.T. director las informaciones necesarias para la preparación de la hoja de encaminamiento de circuito (Apéndices A y B), indicando la letra y los números de código de esta hoja. Las informaciones relativas a un circuito sin secciones de frecuencias vocales incluyen la indicación de los números de los grupos primarios empleados y, en cada uno de esos grupos, del número del canal.

Estas informaciones se enviarán de preferencia por télex; a continuación se dan dos ejemplos tipo de mensajes télex relativos al encaminamiento Bucuresti-London 1.

El empleo del servicio télex permite ponerse rápidamente de acuerdo sobre los detalles del encaminamiento, y permite también al servicio técnico de que dependa el C.I.M.T. director llenar las hojas de encaminamiento de un circuito tan pronto como se establece o modifica.

Ejemplo I - Mensaje télex enviado por el servicio técnico de la Administración del Reino Unido a los servicios técnicos de la República Federal de Alemania, Austria, Hungría y Rumania:

SERVIECH LONDON E.C.1 TO FTZ DARMSTADT

GENTEL WIEN
GENTEL BUDAPEST
GENTEL BUCURESTI

AH 1036/2

PROPONEMOS CONSTITUIR BUCURESTI-LONDON 1 EMPLEANDO FRANKFURT-LONDON 1201/9 SEÑALIZACIÓN 500/20 - ATENUACIÓN 0,8N. ROGAMOS DEN ACUERDO O CONTRAPROPUESTA. SALUDOS.

Puesta en servicio de un circuito telefónico internacional

Ejemplo II - Mensaje télex enviado por el servicio técnico de la República Federal de Alemania en respuesta al mensaje del ejemplo I:

FTZ SCHALT DMST A SERVTECH LONDON E.C.1

10 APR

FS NR 38

1 = REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA 2 - BUCURESTI - LONDON 1

5 = FRANKFURT/MAIN 10 = 10 FEBRERO 1961

A = FFT - L 1201/9 B = 840

A = FFT - WIEN 1201/11 B = 740SALUDOS.

COPIAS PARA WIEN, BUDAPEST, BUCURESTI

En caso de un circuito de frecuencias vocales, o con una o más secciones de frecuencias vocales, hay que indicar, además de las informaciones concernientes a los canales de grupo primario, las estaciones terminales de la sección o secciones de frecuencias vocales, y la anchura de banda efectivamente transmitida de cada sección de frecuencias vocales.

En la parte del mensaje télex consagrada a las informaciones de encaminamiento, éstas deben presentarse en un renglón para cada sección del itinerario, como en el ejemplo que se da a continuación, relativo a las informaciones proporcionadas por el servicio técnico francés para el circuito London-Paris Plage 4:

A = ST MARGARET'S BAY-CAIAIS 1202/4. B = 36

A = CALAIS-PARIS PLAGE. B = 80 E = 20 MS,

300-2200 Hz

Al estudiar los encaminamientos, los servicios técnicos procurarán reservar los canales 1 y 12 de un grupo primario para constituir circuitos con los mismos extremos que los del grupo primario considerado. Si el enlace en grupo primario no estuviera provisto de señal piloto, se reservará el canal 6 para constituir un circuito con los mismos extremos que el enlace en grupo primario, a fin de tener en cuenta la observación del punto 2 de la Recomendación M.52.

Puesta en servicio de un circuito telefónico internacional

Con estas informaciones y las que le comuniquen las estaciones subdirectoras, el C.I.M.T. director establecerá una "hoja de encaminamiento de circuito"1) que servirá de hipsograma para las secciones de frecuencias vocales. En esta hoja figurarán los niveles relativos nominales:

- En los C.I.M.T. director y subdirectores;
- En las estaciones fronterizas, cuando el circuito comprenda una sección de frecuencias vocales que atraviese una frontera;
- En las estaciones en que se vuelva a las frecuencias vocales, cuando el circuito esté constituido a base de varios grupos primarios en tándem.

El servicio técnico de que dependa el C.I.M.T. director comunicará la hoja de encaminamiento a los servicios técnicos de que dependan los C.I.M.T. subdirectores del circuito internacional considerado en las siguientes condiciones:

- a) Solamente a petición expresa de una de las administraciones interesadas, en caso de que los circuitos se encaminen sólo por un canal de un solo enlace internacional en grupo primario;
- b) En todos los casos, para los circuitos de diferente constitución.

El envío se hará por duplicado: un ejemplar para el servicio técnico y otro para el C.I.M.T. subdirector.

¹⁾ Véase, a título de ejemplo, el Apéndice A o B a esta Recomendación que puede servir de hoja de encaminamiento o de hipsograma, según el caso.

APÉNDICE A

(a la Recomendación M.57)

Hoja de encaminamiento de circuito (categoría A)

1.	Edición de	17 de marzo de 1963
2.	Servicio técnico de	Reino Unido
3.	Designación del circuito	Bucuresti-London 1
4.	Longitud del circuito	2510 km
5a.	C.I.M.T. director	London
5b.	i) C.I.M.T. subdirectores en el sentido London-Bucuresti	Frankfurt-am-Main, Wien, Szeged, Bucuresti
	ii) C.I.M.T. subdirectores en el sentido Bucuresti-London	Bucuresti, Szeged, Wien, Frankfurt-am- Main
6.	Fecha de puesta en servicio	18 de febrero de 1964
7.	Supresor de eco en	
8.	Compresor-expansor en	

Estacio- nes y constitu- ción	Longitud de la sección (en km)	en el punto de medida de referencial)		Tiempo esti- mado de pro- pagación de grupo en 800 Hz (ms) ²)	Observa- ciones3)
,		Dirección	Dirección		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
London		-0,46	+0,46		N (t)
1201/9	840				
Frankfurt		+1.00	+1,00		N (t)
1201/11	740				
Wien		+1,00	+1,00		N (t)
1+1canal 2	400			-	
Szeged		+1,40	+0,57		N (t)
BTO 303 canal 2	530				
Bucuresti		-0,80	+2 , 16		N (t)

- 1) Un asterisco después del valor del nivel relativo indica que el valor nominal de la impedancia en cuyos terminales se mide el nivel es diferente de 600 ohms.
- 2) Los datos de esta columna relativos a los cables pupinizados irán acompañados de una indicación de la anchura de banda efectiva de la sección.
- 3) En la columna "Observaciones", insértense frente a cada estación las indicaciones apropiadas, utilizando las abreviaturas siguientes:

N = neperios

t = nivel relativo de tensión

dB = decibelios

p = nivel relativo de potencia (dBr)

APÉNDICE B

(a la Recomendación M.57)

Hoja de encaminamiento de circuito (categoría B)

1.	Edición de	
2.	Servicios técnicos de	American Telephone & Telegraph Co.
3.	Designación del circuito	Stockholm-White Plains M32
4.	Longitud del circuito	9038 km
5a.	C.I.M.T. director	White Plains
5b.	i) C.I.M.T. subdirectores en el sentido White	
	Plains-Stockholm	London-Stockholm
	ii) C.I.M.T. subdirectores	
	en el sentido Stockholm- White Plains	Stockholm-White Plains
6.	Fecha de la medición	octubre de 1963
7•	Supresor de eco en	White Plains $(\frac{1}{2})$, Stockholm $(\frac{1}{2})$
8.	Compresor-expansor en	ninguno
9•	Señalización: dirección White Plains-Stockholm.	manual 500/20 Hz
	direcci ó n Stockholm-White Plains	manual 1000/20 Hz
10.	Equipo de conmutación	
11.	Equipo especial en	ninguno
12.	Concentrador de tráficol)	ninguno
13.	Potencia del ruido ponderado (valor aproximado)	-48 dBmO (36 dBa)
14.	Calidad especial requerida en .	ninguna
15.	Tiempo de mantenimiento del supresor de eco	White Plains: 70 ms, Stockholm: 70 ms

¹⁾ Insertese "TASI solamente", "TASI y DIRECTO" o "ninguno".

Estacio- nes y constitu- ción	Longitud de la sección (en km)	Nivel noming engel punto de refere (di	de medida	Tiempo esti- mado de pro- pagación de grupo en 800 Hz (ms)	Observa- ciones ²)
(1)	(D)			(E)	(17)
(A)	(B)	(c)	(D)	(E)	(F)
White Plains		0,0	6, 0		·
2LR/1	259			1,6	
Tuckerton	·	+7,0	+7,0		
1608/1	6450		·	40,5	
Widemouth		+4,0	-4,0		
901/2	439			2,7	
London		+4,0	-4,0		
1204/5	1845			11,4	
Stockholm		-6,0	0,0		

N = neperios

t = nivel relativo de tensión

dB = decibelios

p = nivel relativo de potencia (dBr)
 (circuito de dos hilos lado
 salida)

¹⁾ Un asterisco después del valor del nivel relativo indica que el valor nominal de la impedancia en cuyos terminales se mide el nivel es diferente de 600 ohms.

²⁾ En la columna "Observaciones", insértese frente a cada estación las indicaciones apropiadas, utilizando las abreviaturas siguientes:

RECOMENDACIÓN M.58

ESTABLECIMIENTO Y AJUSTE DE UN CIRCUITO TELEFÓNICO INTERNACIONAL DEL SERVICIO PÚBLICO

1. Introducción

La presente Recomendación se refiere a todos los circuitos explotados manual, semiautomática o automáticamente.

2. Organización

Los principios que rigen la organización general de la mantenencia figuran en la Recomendación M.7.

- 2.1 Un circuito internacional puede constar de diversas secciones de circuitos nacionales e internacionales (sistemas de baja frecuencia, de corrientes portadoras, etc.); estas secciones se componen de dos canales telefónicos (uno para cada sentido de transmisión), cada uno de los cuales consiste en un canal de un grupo primario, o en un par de frecuencias vocales.
- 2.2 En las estaciones terminales del circuito, o centros internacionales de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.), se preverán puntos de acceso, conforme a lo dispuesto en la Recomendación M.11 (véase asimismo la Recomendación M.64). También se preverá un punto de acceso en las estaciones intermedias (véase la Recomendación M.11 para los circuitos de tránsito); la posición de este punto en el circuito se elegirá de forma que la mayor parte posible del equipo de baja frecuencia de la estación esté incluido en las mediciones hechas en esa estación en el sentido de transmisión considerado.
- 2.3 Cuando una estación intermedia del circuito sea un C.I.M.T., los puntos de acceso deberán ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación M.ll y respetar las condiciones enunciadas en el punto 2.2 anterior.
- 2.4 Al establecerse un circuito internacional, los puntos de acceso al circuito, a la línea y a la sección de circuito definen, respectivamente, los límites del circuito, de la línea y de la sección de circuito; estos límites sirven de base para el establecimiento y ajuste del circuito, y para la localización de las averías.

Observación.— El punto de acceso a la línea en la estación terminal o en el C.I.M.T. se utiliza también como punto de acceso a una sección de circuito en esa estación o en el C.I.M.T.

Establecimiento y ajuste de un circuito internacional

- Límites para el equivalente de un circuito o de una sección de circuito
- 3.1 Limites para el equivalente en 800 Hz

El valor del equivalente en 800 Hz debe aproximarse lo más posible al valor nominal. Eventualmente, cuando se trate de un ajuste "paso a paso", el valor equivalente deberá hallarse comprendido entre + 0,4 dNp o + 0,3 dB del valor nominal.

3.2 Limites para la caracteristica equivalente/frecuencia

Las administraciones estudian y construyen las redes telefónicas nacionales con miras a asegurar la transmisión telefónica satisfactoria de las comunicaciones nacionales en la forma más económica posible; por lo tanto, tales redes sólo disponen de un reducido margen contra toda disminución adicional de la calidad en las conexiones de mayor longitud.

En caso de comunicaciones telefónicas internacionales, las dos partes correspondientes de las redes nacionales de los países terminales están interconectadas por medio de una cadena de circuitos internacionales establecida por commutación. El nuevo plan mundial de encaminamiento del C.C.I.T.T. prevé el empleo de un mayor número de circuitos que en el pasado (por ejemplo, un máximo de seis circuitos internacionales) y, en ciertos casos, el equivalente de referencia nominal de la conexión podrá tener un valor 3,5 dNp (3 dB) superior al admitido hasta el presente. Esta atenuación adicional, a la que viene a agregarse un mayor ruido de línea, hace que sea particularmente deseable limitar la disminución de la calidad de transmisión debida a los circuitos internacionales.

El C.C.I.T.T. estudia actualmente los límites que en lo futuro convendrá aplicar a la distorsión de equivalente/frecuencia.

En el interin, conviene basarse provisionalmente en los siguientes principios para definir un objetivo aplicable a los circuitos, habida cuenta de las necesidades de mantenencia:

3.3 Ia distorsión de equivalente/frecuencia varía según que el circuito esté compuesto por canales separados por 4 6 3 kHz, o por una combinación de estos dos tipos de canales, o que comprenda cortas secciones de cable de frecuencias vocales. Los límites correspondientes se especifican en los Cuadros A, B y C.

Los cuadros se han establecido a base de los principios siguiente:

- i) La atenuación máxima en la banda de frecuencias pertinente no debe exceder de 10 dNp (9,0 dB) con relación a la atenuación en 800 Hz, para evitar que se perturbe de algún modo la distribución de la potencia de ruido en el circuito:
- ii) En la medida de lo posible, hay que evitar el empleo de igualadores en las estaciones intermedias;
- 1ii) Cuando se trate de un circuito mixto, el caso de los canales con 4 kHz de separación en serie con canales separados por 3 kHz debe cubrir los casos de composiciones más frecuentemente encontrados en la práctical);
 - iv) Hay que dejar a las administraciones cierta flexibilidad en los casos en que sea necesaria una igualación previa para que no puedan penetrar en una sección de gran longitud señales de bajo nivel.
- 3.4 El cuadro A está basado en los límites recomendados para un par de equipos de canal con 4 kHz de separación (Recomendación G.232); se han aumentado ligeramente estos límites para tener en cuenta las distorsiones suplementarias que introducirán probablemente el enlace en grupo primario y los equipos de los circuitos y de las centrales. Los límites de igualación son iguales a tres veces los límites de los circuitos.

Del mismo modo, el cuadro B está basado en los límites recomendados para un par de equipos de modulación de canal con 3 kHz de separación (Recomendación G.235), con un margen para el enlace en grupo primario y para el equipo de los circuitos y de las centrales.

Para los circuitos que comprendan secciones de canales con 4 kHz de separación y secciones de canales con 3 kHz de separación, los límites indicados en el cuadro C son una combinación de los indicados en los cuadros A y B, habida cuenta de los factores enumerados en los puntos 3.3 i) a 3.3 iii).

Estos límites se indican también en los cuadros A, B y C.

- 4. Establecimiento y ajuste de las secciones de circuito
 - 4.1 a) Los C.I.M.T. subdirectores responsables de las diferentes secciones nacionales e internacionales de circuito tomarán las disposiciones necesarias para establecer tales secciones.

¹⁾ Por ejemplo, un canal de 3 kHz en serie con dos canales de 4 kHz.

Establecimiento y ajuste de un circuito internacional

 b) Se ajustarán las secciones de circuito y se tomará nota de las características equivalente/frecuencia de cada una de ellas.

A este fin, el nivel en la transmisión de la frecuencia de medida de referencia será de 0 dNm0 (0 dBm0)1) en el punto de acceso del C.I.M.T. subdirector intermedio, o en el punto de acceso a la línea del C.I.M.T. director o del C.I.M.T. subdirector terminal; el nivel recibido se ajustará en el punto de acceso al C.I.M.T. subdirector intermedio más próximo, de forma que se acerque lo más posible a su valor nominal en el sentido de transmisión considerado.

4.2 Será conveniente que la característica equivalente/frecuencia se mida con ayuda de frecuencias elegidas entre las que se indican a continuación, en función de las características de la sección de circuito que se haya de establecer:

200, 250, 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 2700, 2800, 3000, 3050 y 3400 Hz.

Los servicios técnicos podrán ponerse de acuerdo en caso necesario para hacer mediciones en otras frecuencias.

En las secciones de circuitos que sólo transmitan efectivamente hasta 3000 Hz (por ejemplo, canales con 3 kHz de separación), no será aplicable la medición en 3400 Hz.

El valor del equivalente en la frecuencia de $800~{\rm Hz^2}$) deberá aproximarse lo más posible al valor nominal del equivalente.

En las demás frecuencias, el equivalente deberá permanecer dentro de los límites indicados en los cuadros A, B y C (véase el punto 3.3).

Ias mediciones con varias frecuencias, cuyo objeto es determinar la característica atenuación/frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo cual esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

¹⁾ Puede utilizarse previo acuerdo entre las administraciones un nivel de -10 dBmO.

²⁾ En los circuitos internacionales, 800 Hz es la frecuencia recomendada para las mediciones de mantenencia con una sola frecuencia. No obstante, puede utilizarse la frecuencia de 1000 Hz para tales mediciones, a reserva de acuerdo entre las administraciones interesadas. De hecho, 1000 Hz es una frecuencia ampliamente utilizada para las mediciones con una sola frecuencia en ciertos circuitos internacionales.

En cada sección de circuito, los resultados obtenidos para cada sentido de transmisión se comunicarán a los C.I.M.T. directores y a los C.I.M.T. subdirectores terminales.

En caso de que los señalizadores estén incorporados a los equipos terminales de corrientes portadoras, durante estas mediciones, deberán desconectarse en las estaciones terminales los hilos que unan los señalizadores a los equipos automáticos. Si los grupos de relés de señalización de línea están incorporados a las líneas y al equipo medido, se bloquearán los receptores de señalización de frecuencia vocal.

5. Establecimiento y ajuste del circuito internacional

5.1 Establecimiento del circuito

- a) Después de establecer y ajustar las secciones, los C.I.M.T. subdirectores responsables de las distintas secciones nacionales y de las secciones que atraviesen una frontera, adoptarán las disposiciones oportunas para conectar sus secciones e informar seguidamente al C.I.M.T. director. Los centros internacionales de mantenencia de la commutación (C.I.M.T.) se asegurarán cerca del C.I.M.T. director y del C.I.M.T. subdirector terminal o, según los casos, del C.I.M.T. en relación con el servicio de conmutación, de que todos los equipos de señalización y de commutación y los demás equipos terminales están bien conectados al circuito, no sufren avería alguna y funcionan satisfactoriamente.
- b) El C.I.M.T. director, una vez informado por todos los C.I.M.T. subdirectores de que las secciones que constituyen el circuito están conectadas unas a otras, se pondrán de acuerdo con los C.I.M.T. subdirectores para fijar el momento en que debe ajustarse el circuito.

5.2 Ajuste del circuito

5.2.1 Medidas preliminares

- i) El C.M.I.T. receptor subdirector terminal estudiará los resultados de medida de las diversas secciones de circuito, y tomará nota en especial del modo en que se acumulan las tolerancias admisibles al interconectarse las secciones. Terminados esos estudios, el C.I.M.T. receptor subdirector terminal para cada sentido de transmisión determinará el valor del ajuste y la igualación necesarios en las estaciones intermedias y terminales para obtener una característica global satisfactoria.
- ii) Teniendo en cuenta estos resultados de medida, se calculará en los C.I.M.T. subdirectores intermedios el equivalente acumulado en la banda de frecuencias con relación al equivalente en la frecuencia de 800 Hz. Conviene, a petición del C.I.M.T. receptor subdirector terminal,

insertar un igualador en las estaciones en que la suma de las características equivalente/frecuencia medidas en las diversas secciones rebasen los límites provisionales (véase el punto 3.4). Al determinar estos límites, deberá tenerse en cuenta la presencia de equipos de modulación de canal con 3 kHz de separación.

Es conveniente reducir al mínimo el número de igualadores intermedios. Cuando el C.I.M.T. receptor subdirector terminal haya sido informado por todos los demás C.I.M.T. subdirectores de que las secciones de circuito y los igualadores eventualmente prescritos han quedado conectados entre sí, se fijará el momento en que el circuito puede ajustarse.

- 5.2.2 Ajuste del equivalente en la frecuencia de medida de referencia
- a) En el momento oportuno, el C.I.M.T. director procederá al ajuste del circuito en la frecuencia de $800~\rm{Hz^1}$), en copperación con los diferentes C.I.M.T. subdirectores.

A estos efectos, el C.I.M.T. director enviará una señal de medida de 800 Hz con un nivel de OdNmO (OdBmO)²), por ejemplo, al punto de acceso al circuito; además, conviene ajustar el nivel en el punto de acceso a la línea en las estaciones terminales de forma que se aproxime lo más posible a su valor nominal.

b) Las estaciones subdirectores intermedias medirán y ajustarán en su valor nominal el nivel de la señal de 800 Hz en los puntos de acceso al circuito (definidos en el punto 2.2) en el sentido de transmisión considerado. Las mediciones y los ajustes deberán efectuarse también en las estaciones fronterizas cuando el circuito comprenda una sección de frecuencias vocales que atraviese una frontera.

¹⁾ En los circuitos internacionales, 800 Hz es la frecuencia recomendada para las mediciones de mantenencia con una sola frecuencia. No obstante, puede utilizarse la frecuencia de 1000 Hz para tales mediciones a reserva de acuerdo entre las administraciones interesadas. De hecho, 1000 Hz es una frecuencia ampliamente utilizada hoy en día para las mediciones con una sola frecuencia en ciertos circuitos internacionales.

Las mediciones con varias frecuencias, cuyo objeto es determinar la característica atenuación/frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo cual esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

²⁾ Puede utilizarse previo acuerdo entre las administraciones un nivel de -10 dBmO.

c) El C.I.M.T. subdirector terminal, situado al otro extremo del circuito, ajustará el nivel de la señal recibida hasta que se obtenga el valor deseado de equivalente en el punto de acceso al circuito.

Se procederá del mismo modo para el otro sentido de transmisión del circuito.

Para limitar el efecto acumulativo de las diferencias de nivel en 800 Hz, el C.I.M.T. terminal receptor puede pedir a los C.I.M.T. subdirectores intermedios que modifiquen en un paso como máximo el ajuste de la ganancia en el sentido de recepción de su sección. De esta forma, debiera ser posible cambiar el signo de la diferencia con relación al valor nominal en las estaciones sucesivas, manteniendola al mismo tiempo dentro de los límites admisibles. Teóricamente, sólo será necesario un ajuste en la mitad de las estaciones.

d) No es posible recomendar un valor para el equivalente nominal entre puntos de acceso de un circuito telefónico de la red pública con commutación, dada la libertad que tienen las administraciones para fijar los niveles relativos en tales puntos. Sin embargo, teniendo en cuenta el hecho de que en cada extremo del circuito la atenuación entre el punto de acceso y el extremo virtual tiene un valor determinado, y de que es posible atribuir al conjunto de cables que llegan a los puntos de acceso al circuito un valor de atenuación conocido, el nivel de transmisión en el punto de acceso al circuito debiera elegirse de modo que se respete el hipsograma del circuito y corresponda, por ejemplo, a un valor de O Nm en un punto de nivel relativo cero. (Véase también la Recomendación M.64, parte B.1 d.)

5.2.3 Medición de la característica equivalente/frecuencia

i) Una vez sintonizado el circuito en la frecuencia de 800 Hz, se harán mediciones entre los puntos de acceso al circuito en las estaciones terminales, en los C.I.M.T. subdirectores intermedios y en las estaciones fronterizas cuando una sección de frecuencias vocales atraviesen una frontera; se medirá el equivalente del circuito en alguna de las frecuencias que se indican a continuación, elegida en función de las características del circuito que se haya de establecer:

200, 250, 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 2700, 2900, 3000, 3050 y 3400 Hz.

Los servicios técnicos podrán ponerse de acuerdo, en caso necesario, para efectuar mediciones en frecuencias distintas de las indicadas.

ii) Si ha lugar, el C.I.M.T. terminal receptor puede, en esta etapa, igualar el circuito por medio de un igualador instalado localmente, de modo que la característica global atenuación/frecuencia permanezca dentro de los límites prescritos. Puede procederse entonces a ajustes precisos en las estaciones intermedias, a fin de compensar la suma de las tolerancias de construcción de los complementos de línea y de los igualadores. Las estaciones en que haya sido necesario insertar igualadores deberán proceder entonces a una nueva medición de la sección de circuito, igualadores inclusive. Los resultados obtenidos se transmitirán al C.I.M.T. terminal receptor.

Estos resultados reemplazarán a los transmitidos previamente en el marco de la operación 5.2.1 ii) precedente para esas mismas secciones de circuito, y servirán para la mantenencia ulterior. (Puede ocurrir que la característica equivalente/frecuencia de una sección de circuito provista de su igualador no esté dentro de los límites prescritos para una sección de circuito. Es conveniente observar que esta combinación de una sección de circuito y de su igualador no puede utilizarse entonces para reemplazar a una sección de circuito en avería; para tal sustitución, conviene transferir la sección de circuito sin el igualador.)

5.2.4 Efectuados las mediciones y ajustes especificados, los C.I.M.T. directores y el subdirector terminal se cerciorarán de que se respetan los límites fijados. El circuito se considera entonces ajustado.

Establecimiento y ajuste de un circuito internacional

Limites de la caracteristica equivalente/frecuencia entre puntos de acceso al circuito y puntos de acceso a las secciones de circuito

CUADRO A (M.58)
Circuito y secciones de circuitos con 4 kHz de separación

Frecuencia	Entre puntos los cir		En el punto de acceso de las estaciones intermedias		
Hz	dB	dNp	dB	dNp	
Por debajo de 300	0,0 minimo sin otra especificación	0,0 minimo sin otra especificación	-3,0 minimo sin otra especificación	-3,6 minimo sin otra especificación	
300 a 400	+3,5 a -1,0	+4,0 a -1,2	+9,0 a -3,0	+10,0 a -3,6	
400 a 600	+2,0 a -1,0	+2,3 a -1,2	+6,0 a -3,0	+7,0 a -3,6	
600 a 2400	+1,0 a -1,0	+1,2 a -1,2	+6,0 a -3,0	+7,0 a -3,6	
2400 a 3000	+2,0 a -1,0	+2,3 a -1,2	+6,0 a -3,0	+7,0 a -3,6	
3000 a 3400	+3,5 a -1,0	+4,0 a -1,2	+9,0 a -3,0	+10,0 a -3,6	
Por encima de 3400	0,0 minimo sin otra especificación	0,0 minimo sin otra especificación	-3,0 minimo sin otra especificación	-3,6 minimo sin otra especificación	

Establecimiento y ajuste de un circuito internacional

CUADRO B (M.58)
Circuitos y secciones de circuitos con 3 kHz de separación

Frecuencia	Entre puntos los circ		En el punto de acceso de las estaciones intermedias		
Hz	dВ	dNp	dВ	dNp	
Por debajo de 200	0,0 minimo sin otra especifica- ción	0,0 minimo sin otra especifica- ción	-1,5 minimo sin otra especifica- ción	-1,8 minimo sin otra especifica- ción	
200 a 250	+10,0 a -0,5	+12,1 a -0,6	-1,5 minimo sin otra especifica- ción	-1,8 minimo sin otra especifica- ción	
250 a 30 0	+6,5 a - 0,5	+7,6 a -0,6	+9,0 a -1,5	+10,0 a -1,8	
300 a 2700	+1,0 a -0,5	+1,2 a -0,6	+7,0 a -1,5	+8,0 a -1,8	
2700 a 2900	+2,5 a -0,5	+2,9 a - 0,6	+7,0 a -1,5	+8,0 a -1,8	
2900 a 3050	+6,5 a - 0,5	+7,6 a - 0,6	+9,0 a -1,5	+10,0 a -1,8	
Por encima de 3050	0,0 minimo sin otra especifica- ción	0,0 minimo sin otra especifica- ción	-1,5 minimo sin otra especifica- ción	-1,8 minimo sin otra especifica- ción	

CUADRO C (M.58)
Circuitos y secciones de circuitos con 3 y 4 kHz de separación

Frecuencia	Entre puntos los ciro		En el punto de acceso de las estaciones intermedias		
Hz	dB	dNp	dB	dNp	
Por debajo de 300	0,0 minimo sin otra especificación	0,0 minimo -3,0 minimo sin otra especificación especificación		-3,6 minimo sin otra especificación	
300 a 400	+3,5 a -1,0	+4,0 a −1,2	+9,0 a -3,0	+10,0 a -3,6	
400 a 600	+2,0 a -1,0	+2,3 a -1,2	+6,0 a -3,0	+7,0 a -3,6	
600 a 2400	+1,0 a -1,0	+1,2 a -1,2	+6,0 a -3,0	+7,0 a -3,6	
2400 a 2700	+2,0 a -1,0	+2,3 a -1,2	+6,0 a -3,0	+7,0 a -3,6	
2700 a 2900	+2,5 a -1,0	+2,9 a -1,2	+9 , 0 a -3,0	+10,0 a -3,6	
2900 a 3050	+6,5 a -1,0	+7,6 a -1,2	+9,0 a -3,0	+10,0 a -3,6	
Por encima de 3050	0,0 minimo sin otra especificación	0,0 minimo sin otra especificación	-3,0 minimo sin otra especificación	-3,6 minimo sin otra especificación	

6. Medición del ruido en los circuitos

6.1 La medición del ruido de circuito se efectuará en los dos sentidos de transmisión.

Para medir el ruido en un sentido de transmisión, el extremo alejado del circuito se terminará en una resistencia no reactiva apropiada en el punto de acceso.

En el punto de acceso situado en el otro extremo del circuito (extremo cercano), se medirá la tensión sofométrica por medio del sofómetro del C.C.I.T.T.1).

¹⁾ Véase, en el Suplemento N.º 3.2 del tomo IV del Libro Blanco la curva de ponderación de este sofómetro.

Observación. - En los circuitos telefónicos utilizados como reserva de los circuitos de transmisión de datos, pueden ser necesarios otros métodos de medida del ruido.

- 6.2 Se han retenido los valores siguientes (medias en una hora cualquiera) a efectos de construcción:
 - i) En circuitos de 2500 km, el ruido aleatorio uniforme no debe exceder de 10 000 pW o 2,45 mV¹) en un punto de nivel relativo cero, lo que equivale a -57 dNmOp, (-50 dBmOp)²).
 - ii) En circuitos de 25 000 km, el ruido aleatorio uniforme no debe exceder de 40 000 pW o 4,9 mV en un punto de nivel relativo cero, lo que equivale a -51 dNmOp (-44 dBmOp).
- 6.3 En circuitos reales de menor longitud, el nivel de ruido es normalmente menos elevado, pero no se pueden especificar valores efectivos, ya que ese nivel depende de la constitución del circuito. El valor teórico del nivel de ruido en el extremo de un circuito dado puede evaluarse a base de la Recomendación G.143 una vez conocida la constitución del circuito.
- 6.4 El ruido medido en el punto de acceso al circuito debe anotarse (y compararse con el valor evaluado si se ha podido proceder a esa evaluación) a efectos de comparación con los valores de ruido obtenidos en mediciones ulteriores. Sin embargo, si en el caso de un circuito largo y complejo, el nivel estimado es peor que 4,9 mV, -51 dNmOp (-44 dBmOp), conviene montar un compresor-expansor en el circuito.
- 6.5 Si el nivel relativo en el punto de acceso para la medición no es igual a cero, se efectuará la corrección adecuada (véase la figura 1/M.58). Véase en el Suplemento $N.^{\circ}$ 2.5 del tomo TV del Libro Blanco el detalle de las correcciones que deben hacerse en los valores medidos cuando la impedancia no es de 600 ohmios.

Se procede de igual modo en el otro sentido de transmisión del circuito.

¹⁾ El límite de la tensión sofométrica se ha elevado de 2,45 a 3,7 milivoltios en el caso de un circuito de corrientes portadoras en una línea de hilo aéreo.

²⁾ Para la conversión en dBmp de los valores de ruido expresados en dBrnC, véanse el cuadro de conversiones del Suplemento N.º 1.2 o el gráfico del Suplemento N.º 3.2 del tomo IV del Libro Blanco.

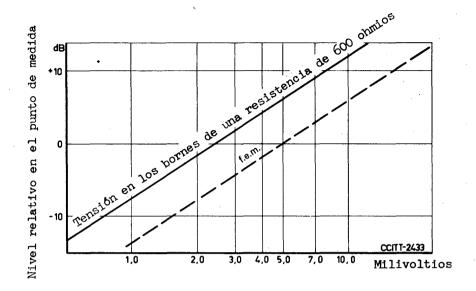


Figura 1/M.58.— Gráfico indicativo del valor del ruido, en milivoltios, en un punto de nivel relativo dado, correspondiente a una potencia de ruido de 10 000 pW en un punto de nivel relativo cero (Z = 600 ohmios)

7. Medición y corrección de la característica fase/frecuencia

Los circuitos para ciertas aplicaciones (por ejemplo, transmisión de datos y facsímil) presentan exigencias particulares en lo relativo a la distorsión fase/frecuencia. Véanse la Recomendación T.12 del tomo VII del Libro Blanco en lo que concierne a los circuitos para transmisiones de facsímil, y la Recomendación M.102 en lo que respecta a los circuitos arrendados de calidad especial.

8. Medición de la diafonía entre los sentidos de transmisión de ida y de retorno

La medición de la diafonía entre los canales "ida" y "retorno" se efectuará después de desconectar cada extremo del circuito en puntos de medida de cuatro hilos apropiados y de terminar las dos direcciones de transmisión en el extremo alejado en resistencias no reactivas del valor deseado. Las mediciones se efectuarán en ambos extremos del circuito. La diafonía medida no deberá ser inferior a 50 dNp o 43 dB.

Establecimiento y ajuste de un circuito internacional

9. Verificación del nivel de las corrientes de señalización

- 9.1 Se harán también mediciones para comprobar si las corrientes de señalización tienen, en el extremo transmisor del circuito, un nivel absoluto de potencia en cada sentido de transmisión conforme con el valor nominal indicado en el cuadro D, o con el convenido por las administraciones, en el caso de un sistema de señalización respecto del cual el C.C.I.T.T. no haya formulado Recomendaciones.
- 9.2 Nivel absoluto de potencia de las corrientes de señalización

10. Pruebas de funcionamiento

Una vez realizado el ajuste según lo dispuesto en los párrafos anteriores, deberá controlarse el funcionamiento de los compresores—expansores de conformidad con la Recomendación M.59. Este control deberá ir seguido de una comunicación de prueba que permita apreciar el funcionamiento satisfactorio de los supresores de eco, y de la comprobación de la transmisión satisfactoria por el circuito de la señalización. En el caso de un circuito de explotación automática, los aparatos de medida de la calidad de transmisión de la señal de la estación directora o del C.I.M.T., deberá permitir, por lo menos, verificar la transmisión de la señalización de línea entre los puntos de acceso al circuito, es decir, si las apropiadas señales hacia atrás siguen efectivamente a las correspondientes señales hacia adelante.

En los circuitos de explotación manual, conviene cerciorarse de que la sefialización de línea es satisfactoria en el extremo alejado.

Tanto en el caso de los circuitos de explotación manual como en el de los circuitos de explotación automática, se pedirán, de ser posible, comunicaciones de prueba con operadoras o, según el caso, con personal técnico del extremo alejado, a fin de verificar el circuito, tanto desde el punto de vista de la señalización como del de la calidad de transmisión.

11. Anotación de los resultados de medida

Cada estación deberá llevar un registro fiel de las mediciones hechas en el sentido de transmisión de llegada de las secciones que terminen en ella. Convendría conservar un registro de los equivalentes en 800 Hz, así como de la caraterística equivalente/frecuencia con relación al equivalente en 800 Hz.

Las mediciones efectuadas deben englobar las características de todos los igualadores insertados y tener en cuenta el valor final adoptado para el ajuste de la ganancia.

CUADRO D (M.58)

	· [·		<u> </u>	
	Frecuencia de s	sefialización	Nivel absolut	o de potencia
Tipo de señalización	Valor nominal	Tolerancia	Valor nominal dNmO (tolerancia + 1 dNp)	Valor nominal dBmO (tolerancia + 1 dB)
Seffalización manual (sistema N.º 1)	500 Hz con	<u>+</u> 2%	sin interrupción (500 Hz) 0	sin interrupción (500 Hz) O
	interrupción cada 20 Hz	<u>+</u> 2%	con interrupción (500/20 Hz) -3,5	con interrupción (500/20 Hz) -3
Sefialización con una frecuencia (sistema N.º 3)	2280 Hz	<u>+</u> 6 Hz	-7	- 6
Seffalización con dos frecuencias (sistema N.º 4)	2040 Hz 2400 Hz	+ 6 Hz + 6 Hz	-10 -10	99
Sistema multifre- cuencia (siste- mas N.º 5 y 5 bis) Seffales de lineal) (dos frecuencias)	2400 Hz 2600 Hz	<u>+</u> 6 Hz <u>+</u> 6 Hz	-10 -10	9 9
Seffales de regis- tradores ²) (multifrecuen- cias)	700 Hz 900 Hz 1100 Hz 1300 Hz 1500 Hz 1700 Hz	+ 6 Hz + 6 Hz + 6 Hz + 6 Hz + 6 Hz + 6 Hz + 6 Hz	ማ ማ ማ	-7 -7 -7 -7 -7 -7

(Véanse las notas en la página siguiente)

Establecimiento y ajuste de un circuito internacional

- 1) Para las señales compuestas, la diferencia entre los niveles de transmisión f_1 y f_2 no debe ser superior a 1 dNp (1 dB).
- 2) La diferencia entre los niveles de transmisión de dos frecuencias que compongan una señal no debe ser superior a 1 dNp (1 dB).

Las estaciones terminales del lado recepción anotarán también cuidadosamente todas las mediciones de sección de circuito en el sentipo de transmisión de llegada. Además, los C.I.M.T. subdirectores terminales de circuito deberán enviar copia de los registros generales a los C.I.M.T. directores del circuito, que dispondrán así de indicaciones relativas a ambos sentidos de transmisión. (Las estaciones deberán establecer registros locales de las mediciones hechas en la estación en los igualadores y equipos, y anotar los valores de los elementos de ajuste.)

Las dos estaciones terminales deberán anotar cuidadosamente los resultados de las mediciones indicadas en los puntos 4 a 10. El C.I.M.T. director del circuito deberá conservar un ejemplar de las fichas correspondientes a los dos sentidos de transmisión.

RECOMENDACIÓN M.59

ESTABLECIMIENTO DE UN CIRCUITO PROVISTO DE UN COMPRESOR-EXPANSOR

- a) El compresor-expansor será sometido, en primer término, a pruebas basadas en los datos de construcción pertinentes, que deberán comunicarse en forma adecuada al personal de la estación de repetidores.
- b) El compresor-expansor sólo se adaptará al circuito cuando este último sea satisfactorio sin él desde el punto de vista de la atenuación y de la respuesta atenuación/frecuencia (véase la Recomendación M.58). No es necesario medir la característica atenuación/frecuencia de un circuito provisto de un compresor-expansor, ya que la medición podría dar lugar a confusiones.
- c) La atenuación (o pérdida) en la frecuencia de referencia entre puntos de acceso para las mediciones¹) deberá medirse en los dos sentidos de transmisión con un nivel de entrada de U dBmO, con compresor—expansor y sinél, siendo U dBmO el "nivel invariable" del circuito (véase la Recomendación G.162, tomo III del Libro Blanco). La diferencia resultante de la inserción del compresor—expansor no deberá exceder de 0,35 dNp (0,3 dB)

¹⁾ Véase la Nota al pie de la Recomendación M.64, Parte B a) en lo que respecta al equipo comprendido entre los "puntos de acceso a la línea".

Organización de las mediciones periódicas de mantenencia

- d) El nivel de potencia de ruido sofométricamente ponderado y no ponderado deberá medirse con compresor-expansor y sin él y anotarse los valores obtenidos. Durante estas pruebas, la entrada de los canales estará en bucle con una resistencia de 600 ohmios. No se especifica límite alguno porque la ventaja aparente que resulte para el ruido depende del nivel de ruido en ausencia de compresor-expansor, del "nivel invariable", del índice de compresión y de la gama dinámica del compresor-expansor.
- e) Deberá hacerse una prueba de transmisión de la palabra para cerciorarse de que no hay errores de ajuste.

Observación. El personal de las estaciones de repetidores debe estar debidamente informado del efecto de las pruebas subjetivas y familiarizado con la reparación de las averías que afecten a los compresores—expansores.

3.2 - Mantenencia periódica de los circuitos telefónicos internacionales

RECOMENDACIÓN M.60

ORGANIZACIÓN DE LAS MEDICIONES PERIÓDICAS DE MANTENENCIA

Las mediciones periódicas de mantenencia tienen por finalidad detectar las variaciones de las condiciones de transmisión antes de que provoquen una disminución de la calidad de servicio. Se trata de las variaciones que se producen con relación a los valores registrados para las necesidades de la mantenencia del circuito o enlace considerado. En las diversas secciones del presente tomo se especifican los límites dentro de los cuales:

- No es necesario reajuste alguno:
- Pueden efectuarse reajustes en las estaciones terminales:
- Deben efectuarse reajustes en el conjunto de un circuito o de un enlace.

Las mediciones periódicas de mantenencia deben efectuarse en los intervalos de tiempo especificados en las secciones 2 y 3 del presente tomo; anualmente debe establecerse un programa regular de mantenencia de conformidad con el procedimiento descrito en la Recomendación M.15, a fin de que las administraciones puedan fijar de antemano los días en que harán las mediciones en los circuitos y enlaces establecidos entre sus respectivos países. Los responsables de las estaciones de repetidores interesadas fijarán de común acuerdo las horas del día en que han de hacerse las mediciones.

Periodicidad de las mediciones de mantenencia

Por regla general, las mediciones periódicas de mantenencia deberán efectuarse durante las horas de poco tráfico, en la medida en que lo permitan las disponibilidades de personal. No obstante, de ser necesario realizar tales mediciones en grupos importantes de circuito, es posible que haya que hacerlas, en algunos circuitos, durante las horas cargadas, siempre que ello no comprometa la explotación.

Los circuitos de una relación dada se miden generalmente según el "método de medida de conjuntos de circuitos", de conformidad con las reglas utilizadas para el establecimiento del programa de mantenencia indicado en la Recomendación M.15. Este método presenta las siguientes ventajas:

- Una vez obtenida la cooperación de una estación alejada para la realización de mediciones periódicas, se economiza tiempo si esta cooperación puede mantenerse durante todo el periodo necesario:
- La medición de un gran número de circuitos de una misma arteria durante un intervalo de tiempo relativamente corto da indicaciones más precisas sobre el funcionamiento de la arteria que las mediciones hechas solamente en algunos circuitos:
- Es posible simplificar en cierto grado el programa de mantenencia regular, pues basta especificar el primer circuito y el último para definir un "conjunto".

RECOMENDACIÓN M.61

PERIODICIDAD DE LAS MEDICIONES DE MANTENENCIA

Las mediciones de mantenencia periódica deben efectuarse en un circuito completo ${\bf y}$ comprender mediciones:

- a) De equivalente y de niveles con una frecuencia;
- b) De equivalente y de niveles con varias frecuencias;
- c) De estabilidad (sólo en los circuitos o secciones de circuito de frecuencias vocales y de dos hilos);
- d) De corriente de señalización y de funcionamiento de los señalizadores:
- e) De ruido.

Periodicidad de las mediciones de mantenencia

En los cuadro A y B siguientes se indica la periodicidad de las mediciones de equivalente, de estabilidad y de sefialización.

El cuadro A indica la periodicidad con que han de hacerse las mediciones en los tipos de circuito utilizados normalmente en la red telefónica internacional europea (exceptuadas las relaciones fronterizas).

Estos circuitos son:

- Circuitos de cuatro hilos de frecuencias acústicas. En esta categoría se incluyen también los circuitos constituidos por canales telefónicos de sistemas de corrientes portadoras que proporcionan un pequeño número de canales telefónicos. No se hace distinción alguna entre circuitos de cable subterráneo y circuitos de líneas aéreas de hilo desnudo si la sección de línea aérea no está provista de repetidores:
- Circuitos de cuatro hilos de corrientes portadoras, constituidos por canales telefónicos de sistemas que proporcionen, por lo menos, un grupo primario, o
- Circuitos de cuatro hilos de constitución heterogénea, es decir, que comprendan secciones de frecuencias acústicas y secciones de corrientes portadoras. Para determinar la periodicidad de las mediciones de mantenencia, se establece una distinción entre los circuitos constituidos principalmente por sistemas de corrientes portadoras y los constituidos principalmente por secciones de frecuencias vocales.

El cuadro B indica la periodicidad con que han de hacerse las mediciones en los circuitos internacionales de poca longitud, explotados por lo general en servicio terminal, pero que pueden eventualmente utilizarse para prolongar circuitos internacionales más importantes. Es conveniente aplicar las mismas recomendaciones a los circuitos nacionales usados frecuentemente para comunicaciones internacionales.

CUADRO A (M.61)

Periodicidad de las mediciones en los circuitos telefónicos internacionales

(Circuitos normalmente utilizados para la red internacional)

Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Co	15
Categor í a de circuito	Número de repetidores o de enlaces en grupo primario	Mediciones de equivalente y de niveles con una frecuen- cial)	Mediciones de equivalente y de niveles con varias frecuencias	Pruebas de Circuitos manuales	señalización Circuitos automáticos
	Circuitos de cuatro hilos con l a 14 repetidores	mensuales	s emestra les		
Circuitos de cuatro hilos	Circuitos de cuatro hilos con 15 repeti- dores o más	semanales	semestrales	Al mismo	
de frecuen- cias voca- les ²)	Circuitos de cuatro hilos con una sec- ción de línea aérea provista de un repe- tidor, por lo menos	por lo menos mensuales y se- gún acuerdo entre administraciones	semestrales	tiempo que las medicio- nes de equiva- lente y	Véanse las Recomendacio- nes del to- mo VI para las pruebas de
	Circuitos estableci- dos en un enlace en			de nive- les con varias	sefialización
Circuitos de corrientes portadoras en su	grupo primario que terminan en los mismos puntos que el grupo			frecuen- cias (véase la Col. 4)	
totalidad	Categoría A Categoría B	cada 2 meses semanales	anuales anuales		

4

CUADRO A (M.61) (cont.)

Col.1	Col.2	Col.3	Col.4	Col.5	
Circuitos de corrientes portadoras en su totalidad	Circuitos que utilizan varios grupos primarios Categoría A Categoría B	mensuales semanales	anuales anuales	Al mismo tiempo que las Véanse las medicio- Recomendad nes del to	cio-
Circuitos de cuatro hilos de constitu- ción hetero- génea	Categoría A Circuitos constituidos principalmente por sis- temas de corrientes portadoras Circuitos constituidos principalmente por sec- ciones de frecuencias acústicas	mensuales semanales o mensuales, se- gún acuerdo entre adminis- traciones	anuales	equiva- lente y de nive- les con varias frecuen- cias (véase la Col. 4)	a as

1) Las mediciones de equivalente y de niveles con una sola frecuencia, previstas en la columna 3, están comprendidas en las hechas con varias frecuencias, provistas en la columna 4.

2) La categoría "circuitos de frecuencias vocales" incluye también los circuitos constituidos por sistemas de corrientes portadoras que proporcionan un pequeño número de canales.

Periodicidad de las mediciones en los circuitos telefônicos internacionales (Circuitos de tipo no utilizado normalmente para la constitución de la red telefônica internacional)

Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col.	6
Q-+		Mediciones de	Mediciones de	Maddadh da	Pruebas de se	falización
Categor ía de circuito	Tipo de circuito	equivalente y de niveles con una frecuencial)	equivalente y de niveles con varias frecuencias	Medición de la estabilidad	Circuitos manuales	Circuitos automáticos
	Circuitos de dos hilos con un repetidor	anuales	anuales	anuales	Al mismo	
	Circuitos de dos hilos con 2 6 3 repetidores	semestrales	anuales	semestrales	tiempo que las medi- ciones de	Mediante acuerdo
Circuitos de fre- cuencias vocales	Circuitos de dos hilos con 4 repe- tidores, por lo menos	trimestrales	semestrales	trimestrales	equiva- lente y de niveles con varias frecuen-	entre adminis- traciones
	Circuitos de dos hilos con una sección de línea aérea provista de un repetidor, por lo menos	mensuales	semestrales	mensuales	cias (véa- se Col. 4)	

Periodicidad de las mediciones de mantenencia

Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col.6	
Categoría de circuito	Circuitos de cuatro hilos con una sección de dos hilos provista de un repetidor, por lo menos	T	acuerdos celebra administracione		Al mismo tiempo que las medi- ciones de equiva- lente y de niveles con varias frecuen- cias (véa- se Col. 4)	Mediante acuerdo entre adminis- traciones

1) Las mediciones de equivalente y de niveles con una sola frecuencia, previstas en la columna 3, están comprendidas en las hechas con varias frecuencias, previstas en la columna 4.

Modalidades de ejecución de las mediciones periódicas en los circuitos

RECOMENDACIÓN M.62

MODALIDADES DE EJECUCIÓN DE LAS MEDICIONES PERIÓDICAS EN LOS CIRCUITOS

1. Mediciones de equivalente y de niveles

Se mide el equivalente en cada circuito y, si ha lugar, los niveles relativos.

Las mediciones deben hacerse:

- En la frecuencia de 800 Hz¹) si se trata de mediciones con una sola frecuencia:
- En las frecuencias de 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 3000, y 3400 Hz, si se trata de mediciones con varias frecuencias²). Siempre que en los extremos del circuito se disponga de hipsógrafos o de hipsoscopios, la medición se hará con estos aparatos en toda frecuencia, por lo menos entre 300 y 3400:
- En las frecuencias de 400, 800 y 3000 Hz, en el caso de circuitos encaminados por un mismo grupo primario de 12 canales (con 4 kHz de separación) que terminen en los mismos puntos que los propios circuitos.

¹⁾ En los circuitos internacionales, 800 Hz es la frecuencia recomendada para las mediciones de mantenencia con una sola frecuencia. No obstante, puede utilizarse la frecuencia de 1000 Hz para tales mediciones, a reserva de acuerdo entre las administraciones interesadas. De hecho, 1000 Hz es una frecuencia ampliamente utilizada hoy en día para las mediciones con una sola frecuencia única en los circuitos internacionales e intercontinentales.

Las mediciones con varias frecuencias, cuyo objeto es determinar la característica atenuación/frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo cual esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

²⁾ En el caso de circuitos de corrientes portadoras de 16 canales y de circuitos de tipo antiguo que no transmitan frecuencias superiores a 2400 Hz, las mediciones sólo se harán en 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000 a 2400 Hz.

Modalidades de ejecución de las mediciones peródicas en los circuitos

Los niveles se miden también en las estaciones subdirectoras intermedias, en las estaciones fronterizas cuando el circuito comprenda una sección de frecuencias acústicas que atraviese una frontera, y en las estaciones en que vuelva a pasarse por las frecuencias vocales cuando el circuito esté constituido por varios grupos primarios en tándem.

La estación directora invitará a las estaciones subdirectoras responsables de los circuitos en las diferentes secciones nacionales a que participen en todas las mediciones. La estación directora y la estación subdirectora interesadas tomarán nota de todos los resultados de medida.

2. Reajuste

Cuando el equivalente en 800 Hz no se halle en su valor nominal en el momento de una medición periódica, se adoptarán las siguientes disposiciones:

a) Circuitos enteramente constituidos en frecuencias vocales

En estos circuitos, se efectuará un reajuste en el valor nominal al final de cada medición.

Puede admitirse un ajuste en la estación terminal solamente si no conduce a diferencias superiores a 2 dNp o 2 dB con relación al ajuste inicial en esa estación. En otro caso, las correcciones deben repartirse lo mejor posible entre las diferentes estaciones de repetidores, cerciorándose de que no existen averías.

b) Circuitos constituidos enteramente en un canal de un solo grupo primario

En estos circuitos, antes de proceder a un ajuste conviene asegurarse de que el enlace en grupo primario está ajustado correctamente de acuerdo con el punto 2 de la Recomendación M.53. Hay que asegurarse también de que ninguna avería afecta al equipo de modulación de canal en uno u otro extremo del enlace en grupo primario. Una vez confirmado esto, debe efectuarse el ajuste del circuito si la diferencia entre el nivel nominal en recepción y el nivel que se mediría llevando el nivel de la señal piloto a su valor nominal rebasa l dNp o l dB. Este ajuste será tal que, si el nivel de la señal piloto tuviera su valor nominal, el nivel del circuito en la recepción estaría lo más próximo posible de su valor nominal.

c) Circuitos de constitución más compleja

Puede no efectuarse reajuste alguno cuando las diferencias sean inferiores o iguales a 2 dNp (2 dB). Si las mediciones revelan una variación de equivalente superior a 2 dNp (2 dB), deberá localizarse la causa de la variación y procederse al reajuste en las estaciones de repetidores en que sea más indicado hacerlo.

Modalidades de ejecución de las mediciones periódicas en los circuitos

En los circuitos internacionales de categoría B, puede no efectuarse reajuste alguno cuando las diferencias sean inferiores o iguales a 0,2 dNp o 0,2 dB. Si las mediciones revelan una variación comprendida entre 0,2 dNp o 0,2 dB, y 3 dNp o 2,5 dB, conviene efectuar un ajuste aproximándose lo más posible al valor nominal en la estación terminal. Si la diferencia rebasa 3 dNp o 2,5 dB, hay que pensar en una avería, buscarla y repararla. Si no se comprueba avería alguna, convendrá ajustar el circuito en las estaciones intermedias y en las estaciones terminales, según las necesidades.

3. Mediciones con varias frecuencias

Cuando se efectúen mediciones con varias frecuencias, habrá que asegurarse de que los valores obtenidos están comprendidos en los límites admisibles (véanse los Cuadros A, B y C de la Recomendación M.58). En otro caso, convendrá adoptar las medidas oportunas.

4. Mediciones de ruido

En los circuitos internacionales de categoría A, es útil verificar el ruido existente en los circuitos al tiempo que se mide el equivalente y el nivel de atenuación con varias frecuencias.

En los circuitos más complejos (categoría B) conviene medir mensualmente en ambos sentidos de transmisión la potencia sofométrica de ruido indicada por el sofómetro del C.C.I.T.T., estando neutralizados los compresores—expansores del circuito durante la prueba.

En cuanto a los circuitos empleados para la telegrafía armónica (véase la Recomendación M.81) y la transmisión de datos (véase la Recomendación M.102), debe también medirse y anotarse el valor del ruido no ponderado.

5. Pruebas de señalización

a) Circuitos de explotación manual

Al mismo tiempo que se mide el equivalente con varias frecuencias, se medirá la potencia de la corriente de señalización de frecuencias vocales, en la transmisión, en condiciones normales de servicio.

Si se designa por n el nivel relativo de potencia en el punto de medida, el nivel absoluto de potencia de la corriente de señalización de 500/20 Hz (corriente de señalización interrumpida), medido en la transmisión, deberá estar comprendido entre los límites siguientes:

$$(n-3.5)$$
 $\begin{array}{c} +1 \\ -2 \end{array}$ dNp o $(n-3)$ $\begin{array}{c} +1 \\ -2 \end{array}$ dB

en el supuesto de que se utilicen señalizadores conformes con las especificaciones (tomo VI del Libro Blanco).

TOMO IV - Rec. M.62, pag. 3

Modalidades de ejecución de las mediciones periódicas en los circuitos

Se probará localmente el funcionamiento de los receptores de sefiales de frecuencias vocales.

A título indicativo, las tolerancias de funcionamiento del receptor de señales son las siguientes:

Si se designa por n el nivel relativo de potencia en el punto del circuito en que ha de conectarse el receptor, éste deberá funcionar debidamente cuando el nivel absoluto de potencia N de la corriente de señalización a la entrada del receptor esté comprendido entre los límites siguientes:

$$-0,95 + n \le N \le 0,25 + n \text{ dNp}$$

 $-8,5 + n \le N \le 2,5 + n \text{ dB}$

b) Circuitos de explotación semiautomática o automática

(Véanse los "Principios rectores de la mantenencia en el servicio automático internacional".)

- Mediciones de mantenencia en circuitos internacionales de categoría B solamente
 - i) Medición de la diafonía entre los canales de ida y de retorno

Esta medición se hará anualmente. La relación señal/diafonía no deberá ser inferior a 5 Np o 43 dB.

ii) Distorsión de fase

Esta medición se hará anualmente.

iii) Diferencia en la restitución de las frecuencias

Esta medición se hará semanalmente. La diferencia entre la frecuencia audible transmitida y recibida no deberá ser superior a 2 Hz.

Las administraciones se pondrán de acuerdo sobre el método que hayan de utilizar para verificar este valor. En el Suplemento N.º 2.10 del tomo IV del Libro Blanco se describen dos dispositivos adecuados para esta verificación.

Métodos de pruebas

RECOMENDACIÓN M.63

APLICACIÓN A LA MANTENENCIA DE LOS CIRCUITOS DE MÉTODOS GRÁFICOS DE CONTROL DE CALIDAD

Las administraciones que lo deseen podrán reemplazar las mediciones periódicas especificadas en las Recomendaciones M.61 y M.62 por mediciones efectuadas según métodos de muestreo. En tal caso, organizarán sus programas respectivos sobre una base bilateral. Se ruega a las administraciones que deseen aplicar estos métodos que comuniquen sus conclusiones al C.C.I.T.T., con los oportunos comentarios sobre:

- el método utilizado (para conocimiento, se señala que en el Suplemento N.º 14 del tomo IV del Libro Blanco, se describen algunos métodos):
- la economía de mano de obra en las estaciones de repetidores:
- el trabajo transferido de las estaciones de repetidores a las oficinas de la administración;
- cualquier variación comprobada en la calidad de los grupos de circuitos cuya mantenencia se asegure por métodos de muestreo.

RECOMENDACIÓN M.64

CONEXIONES EN CUATRO HILOS ESTABLECIDAS POR CONMUTACIÓN Y MEDICIONES EN CIRCUITOS DE CUATRO HILOS

Parte Al)

1. Principios

Se ha establecido un nuevo plan de transmisión con objeto de obtener en el servicio internacional las ventajas subsiguientes a la utilización de la conmutación en cuatro hilos. No obstante, se considerarán cumplidas las recomendaciones de este plan cuando, utilizando medios técnicos distintos de los descritos, se obtenga en el centro internacional una calidad de transmisión equivalente.

¹⁾ La Parte A de la presente Recomendación contiene extractos de las Recomendaciones pertinentes de la sección 1 del tomo III del Libro Blanco en la que figura el texto completo de esas Recomendaciones

Conmutación en cuatro hilos

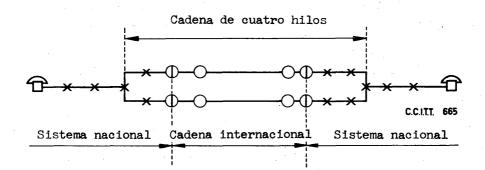
Observación 1.- Desde el punto de vista del plan de transmisión, no se hace ninguna distinción entre los circuitos de categoría A y los circuitos de categoría B.

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

- Definiciones relativas a una comunicación telefónica internacional completa
- 2.1 Cadena internacional y sistemas nacionales

Una comunicación telefónica internacional completa se compone de tres partes, como se indica en la figura 1/M.64:

 Una cadena internacional compuesta de uno o varios circuitos internacionales de cuatro hilos. Estos circuitos están conectados entre sí en cuatro hilos en centros de tránsito internacionales, y están asimismo conectados en cuatro hilos a los sistemas nacionales, en los centros internacionales



- O Centros internacionales de tránsito
- c Centro nacional

- ① Centro terminal internacional
- Aparato de abonado

Figura 1/M.64.- Parte constitutiva de una comunicación telefónica internacional

Conmutación en cuatro hilos

- Dos sistemas nacionales, uno en cada extremo. Estos sistemas pueden comprender uno o varios 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.

2.2 Circuitos de cuatro hilos: extremos virtuales; terminales (figuras 2 y 3/M.64

Un circuito de cuatro hilos se define por sus extremos virtuales en un centro de tránsito internacional o en un centro internacional. Se trata de puntos teóricos con niveles relativos específicos.

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 (véase la figura 2/M.64)1).

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

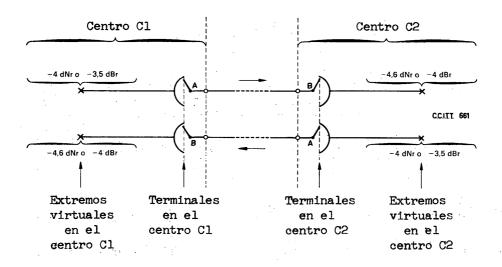
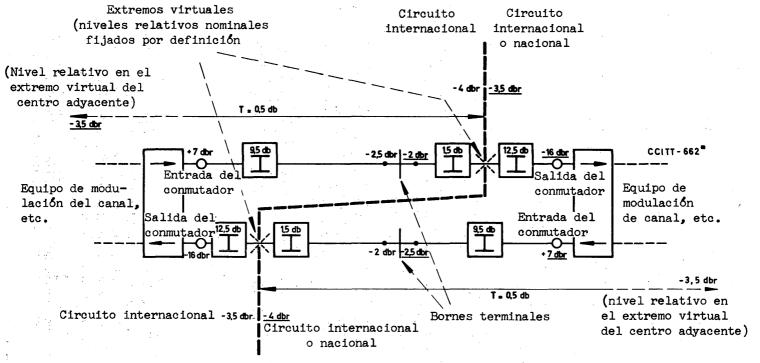


Figura 2/M.64.- Definiciones relativas al circuito internacional

¹⁾ No debe considerarse que los "terminales" son los mismos puntos que los "extremos reales".



Observación.— Los valores de nivel relativo subrayados se refieren al circuito situado a la derecha del punto correspondiente. Los valores no subrayados se refieren al circuito situado a la izquierda de ese punto. En un centro de conmutación real, no existen, materialmente, extremos virtuales, y la atenuación de 14 dB entre el conmutador y el equipo de canal no comporta, necesariamente, los complementos de línea de 1,5 y 12,5 dB.

Figura 3/M.64.- Ejemplo de esquema simplificado de una conexión de tránsito, con el emplazamiento posible de los extremos virtuales en un centro internacional

Equipo de conmutación

Atenuación de inserción

T = Complemento de linea

Conmutación en cuatro hilos

2.3 Atenuación nominal

La diferencia, en los extremos virtuales, entre los niveles relativos nominales de 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.

 Niveles relativos especificados en los extremos virtuales de los circuitos internacionales

Por convención, los extremos virtuales de un circuito telefónico internacional (circuito de cuatro hilos) se fijan en puntos de ese circuito en que los niveles relativos nominales en la frecuencia de referencia son, respectivamente:

- en la transmisión: -4,0 dNr o -3,5 dBr
- en la recepción: -4,6 dNr o -4,0 dBr

La atenuación nominal en la frecuencia de referencia entre extremos virtuales de este circuito es, pues, 0,6 dNp o 0,5 dB.

En la figura 3/M.64 se representa la relación existente entre los extremos reales y los extremos virtuales en un centro internacional real.

4. Interconexión de circuitos internacionales

Se considera que dos circuitos internacionales interconectados en un centro internacional están unidos directamente entre sí en sus extremos virtuales, es decir, sin una línea de atenuación o de amplificación entre esos extremos virtuales (véase la figura 2/M.64).

Por lo tanto, una cadena de n circuitos internacionales presenta una atenuación nominal en tránsito de $0.6 \times n$ dNp o $0.5 \times n$ dB en cada sentido de transmisión, lo que contribuye a asegurar la estabilidad de las comunicaciones.

Parte B

1. Puntos de acceso

Un circuito telefónico internacional de cuatro hilos se define por sus extremos virtuales en el centro internacional de tránsito. Los extremos virtuales son puntos teóricos que presentan niveles relativos especificados, entre los cuales se calculan las atenuaciones nominales de transmisión. Los puntos de acceso para las mediciones son necesarios para la mantenencia y se utilizan conforme a los siguientes principios:

a) El circuito telefónico público internacional engloba la línea internacional. Ios puntos que sirven para definir los extremos

Conmutación en cuatro hilos

de la linea internacional han de presentarse en forma de puntos de acceso para las mediciones en cuatro hilos y se designan por la expresión "puntos de acceso a la linea"1). La ubicación exacta de estos puntos depende de la administración interesada. Además, debieran preverse puntos de acceso para las mediciones a la entrada y a la salida del equipo de modulación de canal;

- b) En los centros internacionales de conmutación en cuatro hilos, debiera haber en los circuitos puntos de acceso para las mediciones en cuatro hilos, situados de modo que la mayor parte posible del circuito internacional quede comprendida entre pares correspondientes de estos puntos de acceso en los dos centros interesados. Estos puntos se denominan "puntos de acceso al circuito"1);
- c) Tanto los puntos de acceso para las mediciones de línea como los puntos de acceso para las mediciones de circuito, se utilizarán para las mediciones efectuadas por el personal de las estaciones de repetidores²);

1) Puntos de acceso a la linea

Puntos utizados por el C.C.I.T.T. para definir los límites de una línea internacional, a partir de los cuales se efectuarán mediciones. Existe un "solo punto de acceso a la línea" en cada extremo de una línea internacional. La determinación del emplazamiento preciso de cada uno de estos puntos depende de la administración interesada.

puntos de acceso al circuito

Puntos de acceso para las mediciones en cuatro hilos, situados de modo que la mayor parte posible del circuito internacional esté comprendida entre pares correspondientes de estos puntos de acceso en los dos centros interesados. El emplazamiento de estos puntos y su nivel relativo (con relación al punto de referencia para la transmisión) los determina en cada caso la administración interesada. En la práctica, se consideran puntos de niveles conocidos, a los que se referirán las mediciones de transmisión. En otras palabras, para las mediciones y ajustes, el nivel en un punto de acceso para las mediciones de circuito convenientemente elegido es el nivel con relación al cual se ajustan los demás niveles.

2) De estar provisto el circuito de un compresor-expansor, este se conectará del lado línea de los puntos de acceso a la línea para las mediciones, y no entre el punto de acceso a la línea y el punto de acceso al circuito. De esta manera, la relación entre los niveles nominales de transmisión en estos dos puntos, en un circuito provisto de un compresor-expansor, es la misma que para los demás circuitos.

Conmutación de cuatro hilos

- d) No es posible recomendar un valor para el equivalente nominal entre puntos de acceso para las mediciones de un circuito telefónico de la red pública con conmutación, dada la libertad de que gozan las administraciones para fijar los niveles de transmisión en esos puntos. Sin embargo, habida cuenta de que la atenuación entre los puntos de acceso para las mediciones de un circuito y los extremos virtuales tiene un valor determinado y conocido, y de que es posible atribuir a los cables que terminan en los puntos de acceso para las mediciones un valor de atenuación conocido, el nivel de transmisión en el punto de acceso para las mediciones deberá elegirse de modo que se respete el hipsograma del circuito y corresponda a un valor de 0 Nm o 0 dBm en un punto de nivel relativo cero:
- e) La impedancia en los puntos de acceso deberá ser tal que la atenuación de adaptación con relación a la impedancia nominal del aparato de medida de la estación (por ejemplo, 600 ohmios, resistencia pura) no sea inferior a (23 dNp) (20 dB) en la gama 600-3400 Hz, ni a 17 dNp (15 dB) en la gama 300-600 Hz.
- 2. Elección de los niveles en los puntos de acceso para las mediciones de línea
- a) Es ventajoso adoptar un mismo valor de nivel relativo para los puntos de acceso para las mediciones de línea en la transmisión para todos los circuitos conectados a la central. El valor nominal del nivel relativo debiera ser también el mismo en todos los puntos de acceso para las mediciones de línea en la recepción. Esta normalización de niveles relativos facilitará la conmutación de las líneas en los puntos de acceso para las mediciones de línea y, en caso de urgencia, hará posible la sustitución inmediata de líneas defectuosas.
- b) Si se elige el valor nominal del nivel relativo en el punto de acceso para las mediciones de línea en la recepción de modo que sea superior al del nivel relativo en el punto de acceso para las mediciones de línea en la transmisión de la misma central, esta diferencia entre niveles relativos permitirá reducir la atenuación de transmisión propia del equipo de señalización y de conmutación, y satisfacer las exigencias del (nuevo) plan de transmisión sin tener que instalar amplificadores de audiofrecuencia suplementarios.

Observación.— En las mediciones de circuito, aun cuando sea preferible hacer las mediciones de transmisión entre puntos de acceso en cuatro hilos, puede también emplearse un equipo de terminación al que se asociará un punto de acceso para efectuar las mediciones en dos hilos. En este caso, se elegirán los niveles de transmisión y las atenuaciones de modo que el valor de la atenuación nominal entre extremos virtuales sea igual a 0,6 dNp (0,5 dB) y que se respete el hipsograma del circuito.

Mediciones periódicas para la mantenencia de los repetidores

RECOMENDACIÓN M.65

MEDICIONES PERIÓDICAS EN LINEA EN LOS REPETIDORES DE LOS CIRCUITOS

O SECCIONES DE CIRCUITOS DE FRECUENCIAS VOCALES

Además de las mediciones periódicas efectuadas en la totalidad del circuito, entre sus extremos, en el caso de circuitos de frecuencias vocales convendrá hacer mediciones periódicas para la mantenecia de los equipos a lo largo de toda la línea, es decir, para la mantenencia de los repetidores.

Estas mediciones periódicas serán las siguientes:

- Medición de la ganancia de los repetidores (cuando la realimentación sea nula o escasa);
- Mediciones para probar y, en su caso, descartar tubos de vacío (mediciones de pendiente dinámica o de variación de la corriente de ánodo para una variación de la corriente de caldeo):
- Mediciones de nivel relativo a la salida de los repetidores (con ocasión de las mediciones de equivalente en la totalidad del circuito, en las estaciones fronterizas y en las demás estaciones en que se considere necesario);
- Mediciones de estabilidad del circuito y de determinación de los puntos de oscilación, en el caso de repetidores de dos hilos.

Ia medición de la estabilidad se deduce directamente de la definición de la estabilidad σ del circuito considerado:

$$\sigma = d - \frac{d^2 + d^2}{d^2}$$

siendo q la media de los equivalentes nominales del circuito para cada uno de los dos sentidos de transmisión cuando ese circuito está en condiciones normales de explotación, y \mathbf{q}_1 y \mathbf{q}_2 los "equivalentes de oscilación" medidos, respectivamente, para los dos sentidos de transmisión.

Para medir estos equivalentes de oscilación en el caso de un circuito de dos hilos, se provoca en primer término un principio de silbido (cebado de oscilaciones) aumentando paso a paso y simultáneamente, para los dos sentidos de transmisión, las ganancias de uno o de varios repetidores, (de preferencia la de los situados en el centro del circuito, ya que, en general, son los que están en el estado más crítico desde el punto de vista del cebado de oscilaciones). Hecho esto, sin variar el ajuste de los repetidores a que se ha llegado, se suprime la transmisión en la dirección

Pruebas periódicas de los supresores de eco

"retorno" y se mide el equivalente del circuito en 800 Hz para la dirección "ida": este es el equivalente de oscilación q_1 antes citado. Seguidamente se suprime la transmisión en la dirección "ida" y se mide en 800 Hz el equivalente del circuito para la dirección "retorno": este es el equivalente de oscilación q_2 antes aludido.

Si el circuito está constituido por secciones de dos y de cuatro hilos, o por secciones de corrientes portadoras, sigue siendo aplicable el método de medida indicado para los circuitos de dos hilos.

Debiera determinarse la estabilidad cuando los extremos del circuito estén aislados; de existir relés de alta impedancia en derivación permanente en el circuito durante la conferencia, pueden mantenerse éstos durante las pruebas de estabilidad.

RECOMENDACIÓN M.66

PRUEBAS PERIÓDICAS EN ESTACIÓN DE LOS SUPRESORES DE ECO CONFORMES

CON LA RECOMENDACIÓN G.161, DEL TOMO III DEL LIBRO AZUL¹)

- 1. Mensualmente, deberán hacerse las siguientes pruebas:
- a) Verificación del nivel de funcionamiento²). Si la diferencia con relación al valor inicial es superior a \pm 2 dNp (\pm 2 dB) hay que reajustarlo en el nivel más próximo posible a ese valor;
 - b) Verificación de las posibilidades de supresión:
 - i) Ciertos supresores de eco pueden ser neutralizados por la señalización asociada y el equipo de conmutación. Cuando exista este medio, convendrá cerciorarse de que funciona correctamemente:
 - ii) Ciertos supresores de eco pueden ser neutralizados por señales especiales de audiofrecuencia transmitidas por un circuito particular; de existir este medio de neutralización, convendrá también cerciorarse de que funciona correctamente.
 - c) Verificación de la acción diferencial²;
 - d) Verificación de la atenuación de bloqueo²).

¹⁾ Para las prescripciones relativas a los supresores de eco modernos, véase la Recomendación G.161 del tomo III del Libro Blanco.

²⁾ Véanse las definiciones en el tomo III del Libro Blanco.

Pruebas periódicas de los supresores de eco

Verificación de la supresión de la atenuación de bloqueo en presencia, en el canal de transmisión, de una señal de nivel suficiente con relación a la señal en el canal de recepción. El nivel de la señal en el canal de recepción deberá variar, durante la verificación, desde el nivel de funcionamiento hasta el nivel vocal máximo previsto.

Además, verificación de la no supresión de la atenuación de bloqueo por el eco que se produce con el valor de atenuación de adaptación más desfavorable previsto. Posiblemente, el empleo para esta verificación de una señal ininterrumpida en la frecuencia de trabajo o de una señal de prueba de frecuencia vocal dará buenos resultados.

La atenuación de bloqueo no deberá ser inferior a 34,5 dNp (30 dB) en la gama de frecuencias 200-3500 Hz, ni a 46 dNp (40 dB) en la gama 1000-1500 Hz.

2. Semestralmente, se medirán los tiempos característicos que se indican a continuación y, si su valor difiere más de 20% del valor inicial, deberá reajustarse para aproximarlos lo más posible a este valor:

a) Tiempo de funcionamientol)

Supresor de acción discontinua. El tiempo de funcionamiento no deberá exceder de 4 ms. A título de variante, no deberá exceder de 12 ms para una señal de prueba transmitida en la frecuencia de funcionamiento, con un nivel 3,5 dNp o 3 dB superior al nivel de funcionamiento.

Supresor de acción continua. El tiempo de funcionamiento no deberá exceder de 4 ms. El periodo que sigue al de funcionamiento, al término del cual se obtiene la atenuación de bloqueo especificada, no deberá exceder de 0,5 ms. Posteriormente y mientras se mantenga la señal de prueba, la atenuación introducida por el supresor no deberá ser inferior a la atenuación de bloqueo especificada.

b) Tiempo de mantenimientol)

El tiempo de mantenimiento del supresor de eco debe ser de 50 ms. En casos excepcionales, cuando exista una larga cadena de circuitos nacionales o internacionales más allá del punto en que esté instalado el semisupresor de eco, la duración del tiempo de mantenimiento podrá ampliarse a 70 ms.

¹⁾ Para las definiciones, véase el tomo III del Libro Blanco.

Mantenencia de un circuito provisto de un compresor-expansor

Observación. En la Recomendación G.131, B se dan las normas aplicables al empleo de supresores de eco en los circuitos telefónicos internacionales establecidos por commutación, en el marco del nuevo plan mundial de commutación y de transmisión. La longitud de los circuitos intercontinentales podrá requerir la inserción de un supresor de eco en toda comunicación que utilice tales circuitos; los semisupresores de ecol) se instalan normalmente en los centros internacionales de los extremos de los circuitos.

Hay que subrayar que podrán adoptarse disposiciones para neutralizar los supresopres de eco cuando sea preciso utilizar una conexión para ciertos tipos de transmisión de datos; se prevé utilizar con este fin una señal de neutralización de los supresores de eco.

RECOMENDACIÓN M.67

MANTENENCIA DE UN CIRCUITO PROVISTO DE UN COMPRESOR-EXPANSOR

Pruebas en estación

Los compresores—expansores deberán probarse a intervalos determinados por la administración o empresa privada de explotación interesada. Las pruebas deberán basarse en los datos de construcción pertinentes, que deberán comunicarse en forma adecuada al personal de la estación de repetidores.

Pruebas de circuitos

No se recomienda pruebas objetivas especiales de los circuitos en los que se quiera verificar el funcionamiento del compresor-expansor, pero sería conveniente celebrar una conversación de prueba durante las pruebas regulares.

El "nivel invariable" del circuito y la ventaja para el ruido deberán verificarse conforme a lo indicado en los párrafos c) y d) de la Recomendación M.59 (Establecimiento de un circuito provisto de un compresorexpansor), con la periodicidad que determine la Administración o empresa privada de explotación interesada.

¹⁾ Para las definiciones, véase el tomo III del Libro Blanco.

TOMO IV TOMO VI

RECOMENDACIONES DE LA SERIE M

PARTE V

3.3 - Principios rectores de la mantenencia en el servicio automático internacional¹⁾

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

Linea 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 linea internacional comprende un solo "punto de acceso a la linea" 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 servicio¹⁾;
- 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.

Definiciones relativas a la organización de la mantenencia

Mantenencia cualitatival)

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 límites²)

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.

Organización de la mantenencia en el servicio automático

- 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 l.

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.

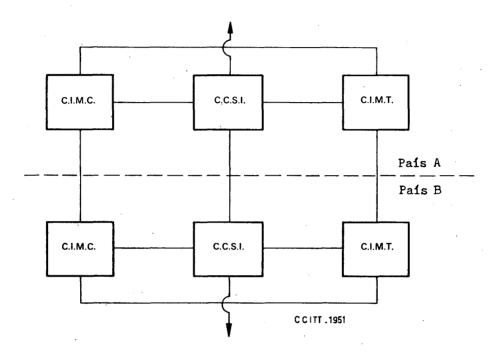
2.3 En ningún país se prevé una relación de subordinación en el plano internacional entre los tres tipos de centros.

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.)

Autoridad competente de la administración del país A



Autoridad competente de la administración del país B

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 métodos¹⁾ 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. no ha definido aún esta expresión.

Mantenencia preventiva

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.

Mantenencia preventiva

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.

Mantenencia preventiva

- 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.º 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.

 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.

 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.

SECCIÓN 4

CIRCUITOS INTERNACIONALES EMPLEADOS PARA TRANSMISIONES DE TELEGRAFÍA ARMÓNICA O DE FACSÍMIL

4.1 - Establecimiento y ajuste de los enlaces internacionales de telegrafía armónica

RECOMENDACIÓN M.80 1)

UTILIZACIÓN DE CIRCUITOS PARA LA TELEGRAFÍA ARMÓNICA

A. Constitución y nomenclatura

La figura 1/M.80 muestra la constitución de un sistema internacional de telegrafía armónica y la terminología empleada.

1. Sistema internacional de telegrafía armónica

Está constituido por el conjunto de los equipos terminales y de las líneas, incluido el equipo terminal de telegrafía armónica. En la figura 1/M.80, el sistema que sirve de ejemplo proporciona 24 canales telegráficos dúplex, pero podrían indicarse otras cifras.

- 2. Enlace internacional de telegrafía armónica (denominado también circuito soporte de telegrafía armónica; la expresión inglesa correspondiente es imprecisa y no debe emplearse).
- 2.1 Para los enlaces de telegrafía armónica, se emplean circuitos telefónicos de cuatro hilos. Cada enlace consta de dos canales de transmisión, uno para cada sentido de transmisión, entre los equipos terminales de telegrafía armónica.
- 2.2 El enlace internacional de telegrafía armónica consiste en una línea telegráfica internacional, en su caso, con las secciones terminales nacionales que la conectan al equipo terminal de telegrafía armónica; puede estar enteramente encaminado por líneas de corrientes portadoras (de pares simétricos, de pares coaxiles o de radioenlaces), por líneas de frecuencias vocales o por cualquier combinación de estas líneas.

¹⁾ Esta Recomendación figura también en el tomo VII como Recomendación R.77. Su parte A aparece como Recomendación H.21 en el tomo III del Libro Blanco.

2.3 Los enlaces normales de telegrafía armónica no comprenden equipos de terminación, señalizadores, ni supresores de eco.

3. Línea telegráfica internacional

3.1 La línea telegráfica internacional puede estar constituida por un canal de un grupo primario o por canales de varios grupos primarios conectados en tándem. Las secciones nacionales e internacionales pueden interconectarse para establecer una línea telegráfica internacional, como puede verse en la figura 1/M.80. Se señala, sin embargo, que en el punto 3.2 se indica un método preferente.

La línea internacional hubiera podido, por ejemplo, establecerse únicamente entre A y C, o entre C y D, en cuyo caso A y C, o C y D hubiesen sido los centros terminales internacionales.

3.2 En la medida de lo posible, la línea telegráfica internacional deberá constituirse en un canal de un solo grupo primario, evitándose así puntos de desmodulación intermedia en las frecuencias vocales. En ciertos casos, por ejemplo, cuando no haya grupo primario directo o lo exijan condiciones especiales de encaminamiento, no será posible establecer la línea internacional de telegrafía armónica en un solo grupo primario. En estos casos, la línea internacional de telegrafía armónica se compondrá de canales en tándem de dos o más grupos primarios, con secciones de frecuencias vocales o sin ellas, según las líneas existentes o las condiciones de encaminamiento.

4. Secciones terminales nacionales conectadas a la línea telegráfica internacional.

En muchos casos, el equipo terminal de telegrafía armónica está alejado del centro terminal internacional de la línea telegráfica internacional (figura 1/M.80), por lo que es forzoso prever secciones nacionales terminales para poder establecer los enlaces de telegrafía armónica. Estas secciones nacionales pueden establecerse empleando cables urbanos de frecuencias vocales, amplificados o no, de poca lentitud, grupos primarios de larga distancia, e incluso líneas de frecuencias vocales con amplificación.

B. Medios de reserva para los enlaces internacionales de telegrafía armónica

Es preciso tomar todas las medidas necesarias para reducir al mínimo la duración de las interrupciones en los enlaces internacionales de telegrafía armónica; a este respecto, es conveniente normalizar algunas de las medidas que han de tomarse para sustituir las partes defectuosas de un enlace.

No se estima necesario que esas disposiciones sean idénticas, en sus detalles, en todos los países, aunque sería conveniente llegar a un acuerdo sobre la pauta general que ha de seguirse.

Por regla general, la constitución de los enlaces de reserva será análoga a la de los enlaces normales para telegrafía armónica. No obstante, cuando el equipo terminal de telegrafía armónica no se halle en el centro terminal internacional, podrá reemplazarse la parte línea de este enlace únicamente por un circuito telefónico internacional.

1. Lineas internacionales de reserva

- 1.1 Siempre que sea posible, deberá preverse una línea telegráfica internacional de reserva entre los dos centros terminales internacionales, a base de la parte "línea" de un circuito telefónico internacional (entre A y B en la figura 1/M.80).
- 1.2 El circuito telefónico utilizado como circuito de reserva deberá elegirse de suerte que siga un trayecto diferente del seguido por el circuito internacional normal. De no ser esto posible, deberá desviarse el encaminamiento de la mayor parte del circuito o de sus secciones.
- 1.3 Cuando exista la posibilidad de elección, es preferible el empleo de circuitos manuales como líneas de reserva para la telegrafía armónica al de circuitos automáticos, tanto desde el punto de vista técnico como de explotación.

Convendría que, previo acuerdo entre el personal director del tráfico en los centros internacionales interesados, pudiese intervenir una operadora en una comunicación en curso para advertir a los correspondientes que se precisa el circuito y que la comunicación se transferirá a otro circuito en caso de que dure más de seis minutos.

- 1.4 Si el circuito telefónico utilizado como circuito de reserva es de explotación automática o semiautomática, se darán indicaciones directas a los puntos de paso. De no estar disponible cuando se precise, se bloqueará el circuito de reserva para toda llamada ulterior.
- 2. Secciones de reserva para las secciones del enlace internacional de telegrafía armónica

Cuando no sea posible disponer de una línea telegráfica internacional de reserva o de un enlace internacional de reserva para telegrafía armónica por carecerse de circuitos telefónicos apropiados, o porque el número de circuitos telefónicos existentes no permita liberar uno de ellos para constituir un enlace telegráfico internacional de reserva, convendrá prever siempre que sea posible secciones de reserva para cada una de las secciones

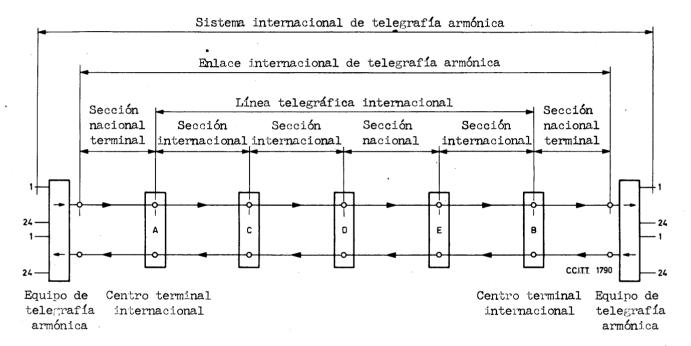


Figura 1/M.80. - Elementos de un sistema internacional de telegrafía armónica (en los centros intermedios C, D y E y en los centros terminales A y B, las señales transmitidas son de frecuencia vocal. En estos puntos, es posible realizar mediciones.)

componentes. Para estas secciones, será conveniente utilizar líneas telefónicas nacionales o internacionales o, cuando existan, canales instalados, pero que no estén en servicio.

5. Secciones de reserva para las secciones nacionales que conecten el equipo terminal de telegrafía armónica a la línea telegráfica internacional

Las secciones de reserva deberán estar constituidas por circuitos telefónicos nacionales o por canales, líneas, etc., instalados pero no en servicio, especialmente si se trata de secciones de gran longitud o de secciones que formen parte de un enlace de telegrafía armónica de categoría B (véase el prefacio al tomo IV, en el que se explica el significado del término "categoría B").

4. Paso de los enlaces normales a los de reserva

4.1 Cuando se utilice una línea telefónica internacional (es decir, una parte de un circuito telefónico internacional) como circuito de reserva para una línea telegráfica internacional (o para una de las secciones, como se indica en B.2), deberán tomarse disposiciones para que el paso de la línea normal a la de reserva pueda realizarse lo más rápidamente posible. Los dispositivos de commutación deberán instalarse de modo (figura 2/M.80) que, al hacerse el cambio, todos los señalizadores, supresores de eco, etc., asociados al circuito telefónico utilizado como línea telegráfica internacional de reserva se desconecten del lado línea. Una vez reparada la avería en la línea normal, deberá ser posible conectar ésta a los señalizadores, supresores de eco, etc., del circuito telefónico utilizado hasta el momento en que se convenga reanudar el encaminamiento normal.

Es conveniente que el paso de la línea de reserva a la normal produzca la mínima perturbación. A este fin, puede utilizarse un conjunto de cordones y de jacks paralelos.

4.2 Los dispositivos de conmutación representados en la figura 2/M.80 podrán aplicarse a las secciones de la línea internacional a que se refiere el punto B.2 precedente cuando no sea posible obtener una línea de reserva completa para la línea telegráfica internacional. Las secciones normales y las secciones de reserva correspondientes deberán ser encaminadas por dispositivos de cambio adecuados en las estaciones interesadas.

4.3 La puesta a disposición de circuitos telefónicos manuales, automáticos o semiautomáticos como circuitos de reserva para la telegrafía armónica se hará de conformidad con las instrucciones dadas por las diversas administraciones y con las disposiciones por ellas adoptadas. De existir simultáneamente avería en las líneas normales y de reserva, los servicios técnicos de las administraciones interesadas adoptarán inmediata y conjuntamente las medidas necesarias para hacer frente de momento a la situación.

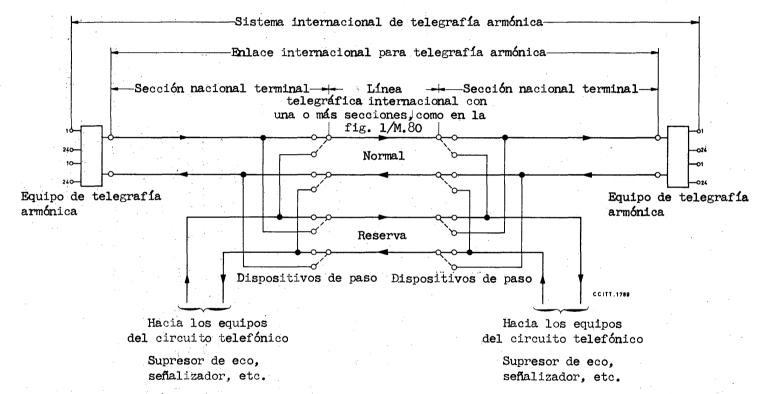


Figura 2/M.80. - Ejemplo de utilización de una línea telefónica internacional como reserva para la línea telegráfica internacional de un sistema internacional de telegráfica armónica

5. Designación e identificación de los enlaces de reserva

Es conveniente que los enlaces normales, de reserva, etc., puedan distinguirse claramente de los demás circuitos, en lo que respecta a su designación (véase la Recomendación M.14) e identificación (véase la Recomendación M.81).

RECOMENDACIÓN M.81

ESTABLECIMIENTO Y AJUSTE DE UN ENLACE INTERNACIONAL DE TELEGRAFÍA ARMÓNICA
PARA LOS CIRCUITOS TELEGRÁFICOS PÚBLICOS

(VELOCIDAD DE MODULACIÓN: 50, 100 Y 200 BAUDIOS)

- 1. Designación de las estaciones directoras
- 1.1 Los principios enunciados en las Recomendaciones M.8 y M.9 se aplican a la designación de las estaciones directoras y subdirectoras.
- 1.2 Previo acuerdo entre las administraciones, se designará "estación directora del enlace internacional de telegrafía armónica" a una de las estaciones terminales internacionales de repetidores, o a uno de los Centros internacionales de mantenencia de la transmisión (C.I.M.T.), y se designará estación terminal subdirectora del enlace en cuestión a la otra estación terminal de repetidores, o al otro C.I.M.T.
- 1.3 Al hacerse la elección, se tendrá en cuenta el emplazamiento de la estación directora o del C.I.M.T. del circuito internacional que constituya el circuito de reserva de la línea internacional de telegrafía armónica. En efecto, es muy conveniente que la estación directora o el C.I.M.T. se encuentren en el mismo emplazamiento que la estación directora o el C.I.M.T. del circuito de reserva apropiado.

2. Organización

2.1 Conviene que las disposiciones relativas a la mantenencia de los circuitos para telegrafía armónica se ajusten a los principios generales enunciados en las Recomendaciones M.7 y M.60 para los circuitos telefónicos públicos.

and section in the section of the section of the

- 3. Establecimiento y ajuste de un enlace de telegrafía armónica
- 3.1 Las operaciones de establecimiento y ajuste de los enlaces de telegrafía armónica interesan a tres tipos de enlaces, que difieren esencialmente entre sí por su composición:

- El tipo I designa los enlaces compuestos únicamente de secciones de 4 kHz;
- El tipo II designa los enlaces compuestos de una o más secciones de 3 kHz, o de una combinación de secciones de 3 kHz y de secciones de 4 kHz;
- El tipo III designa los enlaces encaminados por líneas de frecuencias vocales.
- 3.2 Para el establecimiento y ajuste de un enlace de telegrafía armónica, se utilizarán, siempre que sean aplicables, los métodos indicados en la Recomendación M.58 para los circuitos telefónicos públicos.

Las señales de prueba que han de emplearse en los tres tipos de enlaces y los límites para la característica atenuación/frecuencia en las estaciones subdirectoras intermedias serán los indicados en la Recomendación M.58 para los circuitos telefónicos públicos.

- 3.3 La característica equivalente/frecuencia de los enlaces de tipo I, II y III de telegrafía armónica se indica en los Cuadros A, B y C, respectivamente.
- 3.4 El nivel nominal relativo de potencia de las señales de prueba a la entrada y a la salida de la sección será el normalmente aplicado por la administración interesada.
- Si las estaciones terminales de telegrafía armónica están alejadas de los centros terminales internacionales, la administración interesada ajustará el valor del equivalente nominal de la sección nacional de modo que se respeten los niveles a la entrada y a la salida de la sección de telegrafía armónica, y que los niveles nacionales normalmente aplicados puedan utilizarse en los centros terminales internacionales.
- 3.5 Por lo que respecta a la telegrafía armónica, conviene evitar, siempre que sea posible, el empleo de canales situados en los límites de un grupo primario, que pueden provocar una distorsión mayor que los demás.
- 4. Límites del equivalente de un enlace de telegrafía armónica
- 4.1 Equivalente nominal en 800 Hz

Los niveles relativos de potencia en los extremos del enlace telegráfico serán los que se utilicen normalmente en las redes nacionales de los países interesados, por lo que no cabe recomendar un valor nominal determinado para el equivalente.

El nivel nominal relativo de potencia a la entrada del enlace y el nivel absoluto de potencia de las señales telegráficas en ese punto, han de ser tales que se respeten los límites del nivel de potencia, para cada canal telegráfico, en el punto de nivel relativo cero en los sistemas de corrientes portadoras (véase el anexo a la presente Recomendación).

4.2 Distorsión del equivalente

La variación del equivalente en función de la frecuencia y con relación a su valor medido en 800 Hz no deberá rebasar los siguientes límites:

4.2.1 Tipo I - Enlaces constituidos exclusivamente por secciones de 4 kHz

Cuadro A (M.81)

Banda de frecuencias (Hz)	Atenuación con relación a 800 Hz		
Por debajo de 300	No deberá ser inferior a -2,5 dNp (-2,2 dB) No son necesarias otras precisiones		
300 - 400	-2,2 a +4,0 dB	-2,5 a +4,5 dNp	
400-600	-2,2 a +3,0 dB	-2,5 a +3,5 dNp	
600-3000	-2,2 a +2,2 dB	-2,5 a +2,5 dNp	
3000-3200	-2,2 a +3,0 dB	-2,5 a +3,5 dNp	
3200-3400	-2,2 a +7,0 dB	-2,5 a +8,0 dNp	
Por encima de 3400	No deberá ser inferior a -2,5 dNp (-2,2 dB) No son necesarias otras precisiones		

4.2.2 Tipo II - Enlaces compuestos por una o más secciones de 3 kHz y/o por secciones de 3 kHz y 4 kHz

Cuadro B (M.81)

Banda de frecuencias (Hz)	Atenuación con relación a 800 Hz		
Por debajo de 300	No deberá ser inferior a -2,5 dNp (-2,2 dB) No son necesarias otras precisiones		
300-400	-2,2 a +4,0 dB	-2,5 a +4,5 dNp	
400-600	-2,2 a +3,0 dB	-2,5 a +3,5 dNp	
600-2700	-2,2 a +2,2 dB	-2,5 a +2,5 dNp	
2700-2900	-2,2 a +3,0 dB	-2,5 a +3,5 dNp	
2900-3050	-2,2 a +6,5 dB	-2,5 a +7,6 dNp	
Por encima de 3050	No deberá ser inferior a -2,5 dNp (-2,2 dB) No son necesarias otras precisiones		

4.2.3 Tipo III - Enlaces encaminados por líneas de frecuencias vocales

Cuadro C (M.81)

Banda de frecuencias (Hz)	Atenuación con relación a 800 Hz		
Por debajo de 300	No deberá ser inferior a -2 dNp (-1,7 dB) No son necesarias otras precisiones		
300-400	-1,7 a +4,3 dB	-2 a +5 dNp	
400-600	-1,7 a +2,6 dB	-2 a +3 dNp	
600-1600	-1,7 a +1,7 dB	-2 a +2 dNp	
1600-2400	-1,7 a +4,3 dB	-2 a +5 dNp	
2400-2450	-1,7 a +5,2 dB	-2 a +6 dNp	
2450 - 2520	-1,7 a +7,0 dB	-2 a +8 dNp	
Por encima de 2520	No deberá ser inferior a -2 dNp (-1,7 dB) No son necesarias otras precisiones		

- 4.3 Variaciones de equivalente introducidas por el paso a la línea o sección de reserva
- 4.3.1 El nivel relativo de potencia nominal en 800 Hz deberá ser el mismo en las líneas o secciones normales y en las de reserva en los puntos de paso, en un sentido de transmisión dado. Este nivel será el que se utilice normalmente en la red de los países interesados.
- 4.3.2 Variación del equivalente en 800 Hz

Dado que el equivalente, tanto de la línea (o sección) normal como de la línea (o sección) de reserva, está sujeto a variaciones en función del tiempo -variaciones que, generalmente, no guardan correlación-, no cabe asignar un límite a la variación del equivalente introducida, en 800 Hz por la operación de mutación.

4.3.3 Valor del equivalente en la banda de frecuencias con relación al valor en 800 Hz

La característica de la distorsión de equivalente en función de la frecuencia en un enlace establecido por el encaminamiento normal, no deberá ser más de 2 dNp (2 dB) superior a la de un enlace establecido por el encaminamiento de reserva. Este límite se aplica a las bandas de frecuencias 300-3400 Hz, 300-3050 Hz, o 300-2600 Hz, según el caso.

Normalmente, no será difícil respetar este límite cuando solamente un tramo del enlace esté asociado a un tramo de reserva, trátese, por ejemplo, de la línea telegráfica internacional o de una sección. No obstante, cuando varios tramos del enlace están asociados por separado a tramos de reserva, es difícil, desde el punto de vista administrativo, garantizar que todas las combinaciones de tramos normales y de tramos de reserva respetarán este límite. En estas condiciones, lo mejor que puede hacerse es procurar que las características de equivalente en los tramos normales y en los tramos de reserva correspondientes se asemejen lo más posible. Hay que prestar especial atención a la impedancia de las secciones normales y de las secciones de reserva en el punto en que se conecten al equipo de conmutación, para reducir al mínimo los errores causados por las pérdidas debidas a reflexiones en el momento de efectuarse el paso. Sería conveniente fijar como objetivo, para todas las impedancias en cuestión, una atenuación de adaptación, para una resistencia terminal pura de 600 ohmios, no inferior a 23 dNp (20 dB) en la banda de frecuencias apropiada.

5. Medición del nivel de la tensión de ruido en un enlace de telegrafía armónica

Esta medición ha de efectuarse en los dos sentidos de transmisión, en los extremos de la sección de telegrafía armónica. Deberá medirse también el nivel de la tensión de ruido no ponderado, por medio de un sofómetro del C.C.I.T.T. sin red de ponderación

5.1 Ruido de espectro continuo y uniforme

La potencia media de ruido sofométrico, referida al punto de nivel relativo cero, no deberá exceder de 80 pW (-47 dNmOp o -41 dBmOp).

Observaciones. -

- a) En explotación sincrónica, puede tolerarse un nivel de ruido más elevado (por ejemplo, -35 dNmOp o -30 dBmOp para un sistema telegráfico determinado.
- b) En principio, convendría recomendar un nivel de potencia no ponderada de ruido. No es posible, sin embargo, especificar un valor de este nivel en términos sencillos. Si la potencia de ruido está distribuida de manera uniforme en la banda 300-3400 Hz, y si no hay una potencia considerable de ruido en el exterior de esta banda, el nivel de la potencia no ponderada de ruido sería entonces 2,9 dNp (2,5 dB) aproximadamente superior al valor ponderado (calculado utilizando los pesos sofométricos especificados en el cuadro de la parte A de la Recomendación P.53, tomos V y V bis del Libro Rojo, cuyo Suplemento N.º 3.2 da algunos valores esenciales). Ahora bien, es probable que en un enlace telegráfico real no se cumpla ninguna de estas condiciones. La distorsión de equivalente/frecuencia repercutirá en la repartición del ruido en la banda, y en una instalación telegráfica se darán, probablemente, importantes potencias de ruido en el exterior de la banda, especialmente en las bajas frecuencias.

No es posible, pues, recomendar un límite para la potencia no ponderada de ruido, por lo que habrá que seguir sirviéndose del sofómetro del C.C.I.T.T., asociado a la red telefónica variante, para especificar y medir los niveles de potencia del ruido errático en los enlaces internacionales de telegrafía armónica.

5.2 Ruido impulsivo

El ruido impulsivo deberá medirse con un aparato conforme con la Recomendación H.13 del tomo III del Libro Blanco¹).

El número de crestas de ruido impulsivo que excedan de -21 dNmO (-18 dBmO) no deberá exceder de 18 en 15 minutos²⁾.

6. Diafonía

6.1 La relación paradiafónica entre los canales de ida y de retorno del enlace deberá ser, como mínimo, de 5 Np (43 dB).

¹⁾ Véase también la Recomendación V.55, tomo III del Libro Blanco.

²⁾ Estos valores están aún en estudio.

6.2 La relación señal/diafonía entre el enlace y los demás circuitos de corrientes portadoras no deberá ser inferior a 67 dNp (58 dB), según el apartado D. a) de la Recomendación G.151 (tomo III del Libro Blanco).

La diafonía en los cables de frecuencias vocales que formen parte de las secciones terminales nacionales no deberá normalmente empeorar de manera notable la relación señal/diafonía.

7. Distorsión del tiempo de propagación de grupo

La experiencia adquirida hasta el presente demuestra que no es necesario recomendar límites para la distorsión del tiempo de propagación de grupo en los enlaces telegráficos a 50 baudios, incluso si están compuestos por varias secciones constituidas por circuitos telefónicos de sistemas de corrientes portadoras. Se posee poca experiencia práctica en lo que respecta a los sistemas telegráficos que funcionan a mayor velocidad.

Puede ocurrir que, en condiciones desfavorables, la calidad de ciertos canales telefónicos no sea suficiente para obtener 24 canales telefónicos. En este caso, deberá elegirse una mejor combinación de canales telefónicos para el servicio telegráfico.

En el anexo 44 (Libro Azul, tomo III, página 530, ediciones francesa o inglesa) se indican los resultados de un cálculo efectuado por la Administración francesa de teléfonos acerca de los efectos de la distorsión de grupo en las señales telegráficas moduladas en amplitud.

8. Desviación de frecuencia

La desviación de frecuencia introducida por el enlace no deberá ser superior a ± 2 Hz.

9. Perturbaciones causadas por las instalaciones de alimentación

Cuando se transmita por el enlace una señal sinusoidal de prueba con un nivel de 0 dNmO (0 dBmO), el nivel de la componente lateral no deseada más intensa no deberá exceder de -52 dNmO (-45 dBmO).

Nota de la Administración del Reino Unido

Dificultades debidas a la presencia de componentes armónicas de la frecuencia de la red¹)

Se ha comprobado en la práctica que la presencia, en un enlace de telegrafía armónica, de bandas laterales no deseadas de nivel relativamente

¹⁾ El C.C.I.T.T. sigue estudiando a este respecto la Cuestión 37/XV.

elevado, debidas a la presencia de componentes de la frecuencia de la red de alimentación, puede perturbar el funcionamiento de un sistema de telegrafía armónica de modulación de frecuencia. La Administración del Reino Unido se ha visto obligada a controlar el nivel de las bandas laterales no deseadas transmitiendo en uno de los extremos del enlace una señal de medida de nivel nominal y midiendo el nivel de las bandas laterales no deseadas en el otro extremo mediante un aparato selectivo (analizador de onda). Se está estudiando un valor límite del nivel de la banda lateral no deseada. Provisionalmente, se utiliza en el Reino Unido un límite de -46 dNmO o -40 dBmO para la componente lateral no deseada más intensa.

- 10. Variación del equivalente en función del tiempo
- 10.1 Estabilidad del nivel en función del tiempo

Antes de poner en servicio un enlace de telegrafía armónica, es conveniente controlar el nivel de recepción de una señal de prueba mediante un registrador de nivel; esta medición ha de hacerse en ambos sentidos de transmisión durante un periodo de 24 horas, por lo menos. En lo posible, la sensibilidad del registrador ha de permitir detectar variaciones de nivel de sólo 5 ms de duración.

- 10.1.1 El valor medio de la variación en función del tiempo del equivalente con relación a su valor nominal, no deberá exceder de 1,2 dNp (1 dB).
- 10.1.2 La desviación estándar de la variación del equivalente no deberá exceder de 2 dNp (1,7 dB).

Puede suponerse una distribución normal de las variaciones y, por consiguiente, con los valores indicados, son mínimas las probabilidades de que la señal recibida caiga al exterior de la gama de funcionamiento del equipo telegráfico terminal (véase la Recomendación R.31, tomo VII del Libro Blanco).

11. Variaciones bruscas del equivalente e interrupciones de corta duración

Estos defectos del canal de transmisión redundan en detrimento de la calidad de la transmisión telegráfica y deben reducirse al mínimo.

12. Anotación de los resultados

Todas las mediciones hechas durante el ajuste del enlace son mediciones de referencia; sus resultados se anotarán cuidadosamente y, de acuerdo con la Recomendación M.57, las estaciones subdirectoras enviarán copia de ellos a la estación directora.

13. Datos esenciales relativos a los equipos terminales de telegrafía armónica

Estos datos se indican en el anexo a la presente Recomendación.

14. Identificación de los circuitos utilizados para la telegrafía armónica

Toda interrupción de estos circuitos, por corta que sea, reduce la calidad de la transmisión telegráfica. Conviene, pues, adoptar toda clase de precauciones al hacer mediciones en los circuitos utilizados para telegrafía armónica. A fin de llamar la atención del personal sobre este particular, todos los equipos utilizados para el enlace de telegrafía armónica deben distinguirse en las centrales terminales y, eventualmente, en las estaciones de repetidores que den acceso a tales circuitos, mediante una marca especial.

Anexo

(a la Recomendación M.81)

Características esenciales de los equipos telegráficos utilizados en los sistemas internacionales de telegrafía armónica

A. Potencia admisible por canal

Sistema de telegrafía armónica de modulación de amplitud a 50 baudios

Las administraciones podrán proporcionar a los servicios telegráficos canales telefónicos que permitan emplear sistemas de telegrafía armónica de 24 canales telegráficos (cada uno para 50 baudios), a condición de que, en cada canal telegráfico, la potencia de la corriente telegráfica, durante la transmisión de un trazo continuo sea, como máximo, igual a 9 microvatios en los puntos de nivel relativo cero.

De limitarse a 18 los canales telegráficos, la potencia así definida podrá aumentarse a 15 microvatios por canal telegráfico, lo que permitirá utilizar incluso un canal telefónico con un nivel de ruido relativamente elevado.

La potencia por canal telegráfico nunca deberá exceder de 35 microvatios, por pequeño que sea el número de estos canales.

Estos límites se recapitulan en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Límites de potencia por canal telegráfico cuando se transmite un trazo continuo en los sistemas de telegrafía armónica de modulación de amplitud a 50 baudios

Sistema	Potencia admisible por canal telegráfico para la transmisión de un trazo continuo		
	MO	dBmO	dNmO
De 12 canales telegráficos o menos	35	-14,5	-16,7
De 18 canales telegráficos	15	-1 8,3	-21
De 24 (o 22) canales telegrá- ficos	9	- 20 , 5	-23,5

Sistema de telegrafía armónica de modulación por desplazamiento de frecuencia a 50 baudios

La potencia media transmitida en línea por los sistemas de telegrafía armónica de modulación por desplazamiento de frecuencia a 50 baudios se limita a 135 microvatios (en el punto de nivel relativo cero) para el conjunto de los canales del sistema, lo que da para la potencia media admisible por canal telegráfico en el punto de nivel relativo cero los límites indicados en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Límites normales de potencia por canal telegráfico en los sistemas de telegrafía armónica de modulación por desplazamiento de frecuencia a 50 baudios

Sistema	Potencia media admisible por canal telegráfico		
	/uWO	dBmO	dNmO
De 12 canales telegráficos o menos	11,25	-19,5	-22, 5
De 18 canales telegráficos De 24 (o 22) canales telegrá-	7,5	-21,3	-24,5
ficos	5,6	-22,5	- 26

TOMO IV - Rec. M.81, pág. 10

B. Frecuencias portadoras de los canales telegráficos

Para los sistemas internacionales de telegrafía armónica que proporcionan 24 canales telegráficos a la velocidad de modulación de 50 baudios, la serie de frecuencias adoptadas es la constituida por los múltiplos impares de 60 Hz, siendo la frecuencia más baja 420 Hz (véase el Cuadro 3). En el caso de los sistemas de modulación por desplazamiento de frecuencia, estas frecuencias son las frecuencias medias nominales de los canales telegráficos. Las frecuencias transmitidas en línea están 30 Hz (o 35 Hz) por encima o por debajo de la frecuencia media nominal, según que se transmita, respectivamente, una polaridad permanente A o Z.

Cuadro 3

N.º del canal telegráfico n	Frecuencia (Hz) fn	N.º del canal telegráfico n	Frecuencia (Hz) fn
1	420	13	1860
2	540	14	1980
3	660	15	2100
4	780	16	2220
5	900	17	2340
6	1020	18	2460
7	1140	19	2580
8	1260	20	2700
9	1380	21	2880
10	1 500	22	2940
11	1620	23	3060
12	1740	24	3180

La frecuencia portadora fn de este canal la da la fórmula fn = 60 (2n+5) siendo n el número del canal.

Además, pueden existir frecuencias piloto de 300 Hz o 3300 Hz, utilizadas para compensar las derivas de frecuencia. Para mayores detalles sobre las frecuencias nominales utilizadas en otros tipos de sistemas de telegrafía armónica, véase el "Esquema de numeración de frecuencias y de multiplaje" en la Recomendación R.38, B del tomo VII del Libro Blanco.

garager personal acceptance in the five personal and after a recover \$1 or 1.

Periodicidad de las mediciones de mantenencia

RECOMENDACIÓN M.82

PERIODICIDAD DE LAS MEDICIONES DE MANTENENCIA

- 1. Enlaces internacionales de telegrafía armónica (categoría A)
- 1.1 Las recomendaciones sobre la periodicidad de las mediciones de mantenencia en los circuitos telefónicos internacionales contenidas en la Recomendación M.61, son aplicables a los enlaces internacionales de telegrafía armónica; las fechas de tales mediciones se indican en el "Programa de mantenencia periódica" publicado por la Comisión de estudio IV del C.C.I.T.T.

En algunos casos, previo acuerdo entre las administraciones interesadas y a solicitud de éstas, podrán dejar de hacerse las mediciones de mantenencia periódica.

Estos casos se indicarán en el "Programa de mantenencia periódica".

Las mediciones periódicas de nivel con una sola frecuencia (800 Hz) deber efectuarse con la periodicidad recomendada para los circuitos telefónicos internacionales (véase el Cuadro A de la Recomendación M.61).

Las mediciones con diferentes frecuencias deben efectuarse semestral-mente.

1.2 A fin de poder sustituir el circuito normal por el de reserva mientras en aquél se efectúan las mediciones, es conveniente que las mediciones de mantenencia en un "circuito de reserva" para telegrafía armónica se hagan poco antes de las mediciones de mantenencia en el "circuito normal".

La periodicidad de las mediciones de mantenencia en los circuitos de reserva de las secciones del enlace internacional de telegrafía armónica se determinará mediante acuerdo entre las administraciones interesadas.

- 1.3 Cuando entre dos estaciones de repetidores están en servicio varios grupos de circuitos de telegrafía armónica y las mediciones de mantenencia en los circuitos telefónicos entre esas estaciones estén repartidas entre varios días, se repartirán también entre los mismos días los circuitos soporte de los sistemas de telegrafía armónica, lo que facilitará la ejecución de los programas de mediciones telegráficas.
- 2. Enlaces internacionales de telegrafía armónica (categoría B)
- 2.1 Actualmente no se propone periodicidad alguna para las mediciones de mantenencia en los enlaces internacionales de telegrafía armónica

Mantenencia periódica de los enlaces internacionales de telegrafía armónica

- (categoría B)¹⁾. Si las administraciones lo desean, se pondrán de acuerdo para efectuar estas mediciones, cuya periodicidad les incumbirá determinar.
- 2.2 La periodicidad de las mediciones de mantenencia de los circuitos telefónicos utilizados como circuitos de reserva se fija sobre una base semanal.

La periodicidad de las mediciones de mantencia de los circuitos de reserva de las secciones de un enlace de telegrafía armónica de categoría B se fijará mediante acuerdo entre las administraciones interesadas.

2.3 Es conveniente verificar que no se rebasan los límites que para la potencia admisible en el canal telegráfico se indican en los Cuadros 1 y 2 del anexo a la Recomendación M.81.

RECOMENDACIÓN M.83

MANTENENCIA PERIÓDICA DE LOS ENLACES INTERNACIONALES DE TELEGRAFÍA ARMÓNICA

l. Las mediciones periódicas de mantenencia que han de efectuarse en los dos sentidos de transmisión son mediciones de nivel y de distorsión de atenuación/frecuencia, para las que emplea una señal de medida de O NmO o O dBmO, y mediciones de ruido.

Las frecuencias de medida son las siguientes:

Circuitos que proporcionan un grupo de 18 canales telegráficos: 300, 400, 600, 800, 1400, 2000, 2400 y 2600 Hz.

Circuitos que proporcionan un grupo de 24 canales telegráficos: 300, 400, 600, 800, 1400, 2000, 2400, 3000, 3200 y 3400 Hz.

- 2. Si el nivel y la distorsión de equivalente/frecuencia rebasan los valores establecidos en la Recomendación M.81, se reparará primeramente cualquier avería que pueda existir, y se reajustará el enlace según los límites indicados en dicha Recomendación M.81.
- 3. La medición del ruido ponderado y no ponderado se efectuará en el enlace de telegrafía armónica cuando se hagan las mediciones de nivel según se indica en la Recomendación M.81.

¹⁾ Algunas administraciones prefieren hacer un reajuste anual del enlace de telegrafía armónica en lugar de mediciones de mantenencia periódica. (Por lo general, estas mediciones no se efectúan en los enlaces internacionales de categoría B; véase la Recomendación M.83.)

Transmisiones internacionales de facsimil

- 4. En los enlaces internacionales de categoría B no se efectúan generalmente mediciones de mantenencia periódica (véase el punto 2 de la Recomendación M.82).
 - 4.2 Establecimiento y ajuste de los enlaces internacionales de facsímil

RECOMENDACIÓN M.88

TRANSMISIONES INTERNACIONALES DE FACSÍMIL

(Esta Recomendación se aplica solamente a los circuitos internacionales de categoría A, por seguir en estudio las prescripciones para los circuitos internacionales de categoría B.)

- 1. Tipo de los circuitos que han de emplearse
- a) Los circuitos utilizados permanentemente entre aparatos telefotográficos deben establecerse y ajustarse como los circuitos telefónicos de cuatro hilos entre esos aparatos.
- b) Los circuitos utilizados normalmente (y de preferencia) se designarán para este empleo. Corrientemente, la línea telefónica internacional de estos circuitos se prolongará hasta las estaciones de telefotografía en forma de circuitos de cuatro hilos; el equipo terminal (relés, equipos de terminación, supresores de eco, etc.), estará desconectado.

2. Atenuación

- a) Las condiciones de nivel aplicables a los circuitos de cuatro hilos utilizados para la transmisión telefotográfica son, en general, las mismas que para la telefonía.
- b) De utilizarse un circuito telefónico internacional para obtener un circuito telefotográfico, y de prolongarse la línea internacional hasta la estación de telefotografía, los niveles del circuito así establecido deberán ser iguales a los del hipsograma del circuito telefónico.

3. Niveles relativos

Cuando desde una estación transmisora se hagan simultáneamente transmisiones telefotográficas destinadas a varias estaciones receptoras, se tomarán las medidas oportunas en el punto de enlace a fin de que, en los circuitos que sigan a ese punto, se mantengan niveles de potencia idénticos a los prescritos para las transmisiones individuales.

Transmisiones internacionales de facsímil

4. Distorsión de atenuación/frecuencia

- a) En el caso de la modulación de amplitud, la distorsión de atenuación/frecuencia entre estaciones telefotográficas no deberá exceder de los límites indicados en la Recomendación M.58. Como la banda de frecuencias necesaria para la transmisión telefotográfica no ocupa la totalidad de la anchura de banda del circuito telefónico y como la distorsión admitida en el propio circuito telefónico no ha de rebasar 7,5 dNp (6,6 dB), no será necesario, por lo general, compensar la distorsión de las líneas entre las estaciones telefotográficas y las estaciones de repetidores.
- b) En el caso de la modulación de frecuencia, basta con emplear circuitos telefónicos conformes con la Recomendación M.58 en lo que concierne a la distorsión de atenuación/frecuencia. En la red telefónica de conmutación automática, se emplea siempre la transmisión de facsímil por modulación de frecuencia.

5. Variación del equivalente en función del tiempo

La atenuación deberá mantenerse lo más constante posible durante la transmisión de las imágenes. En el caso de la modulación de amplitud, los efectos de variaciones bruscas de sólo l dNp (1,0 dB) son ya sensibles. Es necesario, además, evitar toda interrupción del circuito, por corta que sea; de ahí que deba prestarse la máxima atención a las mediciones efectuadas en los repetidores y en las líneas, y a las permutaciones de baterías. Para evitar todo riesgo de avería, conviene desconectar las centrales interurbanas extremas cuando el circuito se prolongue hasta las estaciones de facsímil.

Han de tomarse precauciones especiales para asegurarse de que ni la línea ni los amplificadores causan una modulación de la corriente portadora, incluso si esta modulación no es audible. Tal modulación puede deberse, en particular, a variaciones de tensión de las baterías de alimentación, o a equipos de telegrafía infraacústica.

En el caso de la modulación de frecuencia, pueden tolerarse incluso variaciones bruscas de 11,5 dNp (10 dB), y los circuitos telefónicos, aun cuando se establezcan sin precauciones especiales, ofrecen suficiente estabilidad.

Esta observación no significa que no deban evitarse las variaciones bruscas de nivel, incluso en el caso de circuitos para telefotografía con modulación de frecuencia.

6. Distorsión de fase

La distorsión de fase limita el alcance de las transmisiones telefotográficas de calidad satisfactoria. Las diferencias entre los tiempos de

Transmisiones internacionales de facsímil

propagación de grupo del circuito telefónico, en el intervalo de la transmisión telefotográfica, no deben exceder del valor límite de:

$$\Delta t \leq \frac{1}{2fp}$$

en donde fp = frecuencia máxima de modulación correspondiente a la definición y a la velocidad de exploración.

(Véase a este respecto la Recomendación T.12 del tomo VII del Libro Blanco.)

7. Potencia de las señales en la transmisión

Las condiciones de potencia impuestas a la estación transmisora en una transmisión telefotográfica son las siguientes:

La tensión de transmisión de la señal telefotográfica, correspondiente a la amplitud máxima, debe ajustarse de modo que el nivel absoluto de potencia de la señal, en el punto de nivel relativo cero deducido del hipsograma del circuito telefónico, sea igual a 0 Np (0 dB) en el caso de una transmisión telefotográfica de modulación de amplitud (con dos bandas laterales transmitidas), y a -11,5 dNp (-10 dB) en el caso de una transmisión telefotográfica modulada en frecuencia. En el caso de la modulación de amplitud, el nivel de la señal correspondiente al negro es habitualmente unos 34,5 dNp (30 dB) inferior al nivel de la señal correspondiente al blanco.

Pese a lo dicho en el punto 5 precedente en relación con la modulación de frecuencia y para no exponerse a que las señales de facsímil se vean perturbadas, por ejemplo, por impulsos de disco transmitidos por canales adyacentes o por ruidos, conviene que el nivel de transmisión sea lo más elevado posible, siempre que no sea superior a -10 dBmO en los sistemas multicanales y que la potencia a la salida del transmisor no exceda de 1 mW.

Por explotarse siempre las transmisiones de facsímil en símplex, este valor de -10 dBmO está en concordancia con la Recomendación V.2. Habría que revisarlo eventualmente si el porcentaje de circuitos utilizados para usos distintos de la telefonía rebasara las hipótesis formuladas en los considerandos de la Recomendación V.2 del tomo VIII del Libro Blanco.

8. Identificación del equipo

Cuando un circuito telefónico está especialmente destinado a las transmisiones telefotográficas (circuito designado por la letra F), los equipos asociados deberán llevar un signo característico que los señale a la atención del personal. Es necesario, en efecto, evitar toda interrupción del circuito, por corta que sea, y toda variación brusca de nivel de más de 0,2 dNp o 0,2 dB, en el curso de una transmisión telefotográfica.

Transmisiones internacionales de facsímil

9. Mediciones de mantenencia periódica

Las recomendaciones aplicables a los circuitos telefónicos de cuatro hilos en lo que concierne a la periodicidad de las mediciones de mantenencia, se aplican asimismo a los circuitos utilizados para las transmisiones telefotográficas.

Las mediciones periódicas de nivel con una sola frecuencia (800 Hz) deben efectuarse con la periodicidad recomendada para los circuitos telefónicos internacionales (véase el Cuadro A de la Recomendación M.61) y en el Programa de mantenencia periódica.

Las mediciones con diferentes frecuencias deben hacerse semestralmente.

10. Datos esenciales relativos a las frecuencias efectivamente transmitidas por el equipo utilizado para la telefotografía

a) Modulación de amplitud

En los circuitos de frecuencias vocales, la frecuencia de la corriente portadora se fija en unos 1300 Hz.

En los circuitos establecidos en un sistema de frecuencias portadoras cuya banda de frecuencias efectivamente transmitida sea 300-3400 Hz, se recomienda una frecuencia de corriente portadora de unos 1900 Hz.

b) Modulación de frecuencias

Frecuencia	media	1900 Hz
Frecuencia	correspondiente al blanco	1500 Hz
Frecuencia	correspondiente al negro	2300 Hz
Frecuencia	de la señal de puesta en fase	1500 Hz

11. En la Recomendación T.12 del tomo VII del Libro Blanco se indican las modificaciones que han de introducirse en las características de los circuitos destinados a transmisiones telefotográficas.

SECCTON 5

CIRCUITOS INTERNACIONALES ARRENDADOS

5.1 Características de los circuitos internacionales arrendados

Prefacio

En la mayoría de los casos, los circuitos internacionales arrendados se establecen en las mismas líneas, cables, sistemas, etc. de transmisión que las comunicaciones telefónicas internacionales establecidas por la red telefónica con conmutación. Por ello, las características generales de abonado a abonado de los circuitos internacionales arrendados debieran ser las mismas que para las comunicaciones telefónicas entre abonados (por lo menos en la medida en que no haya en ellos centrales telefónicas intermedias). El C.C.I.T.T. no ha podido recomendar en detalle las características de transmisión de los enlaces telefónicos internacionales, por depender éstas en gran parte de las características, naturaleza e importancia de las líneas nacionales de transmisión, etc. En consecuencia, ha de ser necesariamente lo mismo para los circuitos internacionales arrendados. Por esta razón, las Recomendaciones contenidas en la presente sección están redactadas de modo que las administraciones y empresas privadas de explotación reconocidas pueden organizar su red de acuerdo con sus propias prácticas. Resulta de ello que en ciertos aspectos no se encontrarán en estos textos las precisiones que figuran en otras secciones del tomo IV.

El principio rector del ajuste de un circuito internacional arrendado, idéntico al adoptado para la telefonía pública con conmutación, aplica la noción definida en la Sección l de las Recomendaciones de la serie G del tomo III del Libro Blanco y especifica un interfaz entre las partes nacional e internacional del circuito. Se indican límites para las señales que crucen este interfaz y para la calidad de transmisión de la parte internacional del circuito comprendida entre los interfaces. Sin embargo, no se definen con detalle las características de transmisión de las partes nacionales del circuito situadas al otro lado de los interfaces.

En el caso de los circuitos arrendados, cada administración o empresa privada de explotación reconocida ha fijado las reglas a que debe ajustarse el equipo de los abonados para poder ser conectado al circuito (por ejemplo, estas reglas definen el valor máximo del nivel absoluto de potencia transmitido). Además, las administraciones proporcionan normalmente indicaciones sobre el nivel mínimo de la señal que transmitirán al abonado en la dirección de recepción.

Constitución de los circuitos internacionales arrendados

Las Recomendaciones que siguen se han redactado de modo que las características nominales de un circuito internacional arrendado sean, en principio, desde el punto de vista del abonado, semejantes a las de un circuito nacional arrendado análogo que este pueda explotar. En particular el circuito internacional arrendado admite y proporciona nominalmente el mismo nivel de señal que admitiría y proporcionaría un circuito nacional arrendado análogo. Por ello, el abonado puede utilizar en principio el mismo tipo de aparato para los dos tipos de circuitos arrendados, con lo cual la necesidad de tomar disposiciones especiales se reduce al mínimo.

Una consecuencia obligada de la adopción de este principio, es que el C.C.I.T.T. no puede en la actualidad definir la atenuación nominal entre instalaciones de abonado (sin embargo, pueden en principio especificarla las dos administraciones terminales interesadas).

Observación. - En el Suplemento N.º 43 del presente tomo se indican las características menos favorables que pueden presentar los circuitos internacionales arrendados de tipo telefónico. En las Recomendaciones que siguen se senalan las características especiales para usos particulares.

RECOMENDACIÓN M.101

CONSTITUCIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS CIRCUITOS INTERNACIONALES ARRENDADOS

- Características de la constitución de circuitos internacionales arrendados
 - a) Los puntos conectados pueden ser dos o más;
- b) El circuito disponible en la estación de abonado puede ser de dos o de cuatro hilos;
- c) Los canales de transmisión pueden estar constituidos por una combinación de líneas de abonado cargadas o no cargadas (en la red local), por pares de cable cargados o no cargados (en la red de enlace), o por canales de un sistema de corrientes portadoras con multiplaje por distribución de frecuencia (en la red nacional interurbana o en la red internacional). Asimismo, pueden encontrarse en ciertas redes nacionales sistemas de modulación por impulsos codificados.

La figura 1/M.101 representa dos tipos de circuitos: un circuito entre dos puntos y un circuito entre puntos múltiples. Estos tipos de circuitos se denominan, respectivamente, circuito de abonado a abonado y circuito entre puntos múltiples.

2. Puntos de acceso

- a) Se recomienda que las administraciones establezcan en las diversas secciones de circuito puntos de acceso análogos a los recomendados para los circuitos telefónicos internacionales del servicio público; los niveles relativos nominales en estos puntos los establecen y determinan las administraciones. Sería conveniente utilizar en el centro internacional el mismo nivel relativo que para los circuitos públicos. En las redes nacionales, se encuentran muy a menudo puntos de acceso de impedancia y nivel relativo definidos, establecidos en función de las prácticas nacionales; estos puntos y los puntos para las mediciones internacionales sirven para dividir el circuito en secciones.
- b) En principio, en los locales del abonado existe también un punto de acceso para las mediciones, pero no siempre es fácil efectuar mediciones desde esos puntos. En consecuencia, muchos procedimientos recomendados en el presente capítulo se refieren únicamente a los puntos de acceso situados en las instalaciones de las administraciones o empresas privadas de explotación reconocidas. En particular, los puntos de acceso en las estaciones de repetidores o centrales telefónicas,
 - que son los más próximos a las instalaciones de abonado, y
 - es en los que se dispone del equipo y del personal especializado adecuados,

constituyen puntos entre los que podrían efectuarse estas mediciones si bien ello no es siempre posible, ya que el personal de esas estaciones no posee a veces experiencia de los métodos de mantenencia internacional. Las mediciones efectuadas por las administraciones entre instalaciones de abonado pueden plantear dificultades particulares que exijan acuerdos especiales.

3. Definiciones y nomenclatura

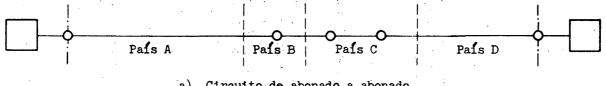
La figura 2/M.101 contiene ejemplos ilustrativos de estas definiciones.

Circuito internacional arrendado

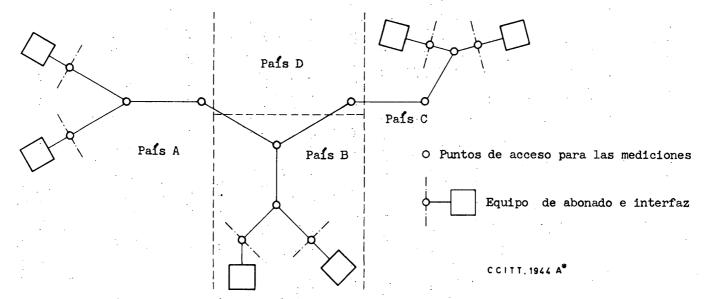
Conjunto de las líneas y de los aparatos entre instalaciones de abonado comprendidos entre los interfaces definidos por las administraciones interesadas.

Enlace internacional

Conjunto de las secciones de circuitos nacionales e internacionales entre centros terminales nacionales.



Circuito de abonado a abonado



b) Circuito arrendado entre puntos multiples

Figura 1/M.101

Constitución de los circuitos internacionales arrendados

Linea internacional

Conjunto de las secciones nacionales e internacionales entre centros terminales internacionales.

Linea nacional

Conjunto de las secciones nacionales que enlazan la instalación de abonado al centro terminal internacional. Si hay que distinguir la dirección de transmisión en el interior de un país, pueden utilizarse las expresiones "línea nacional de transmisión", es decir, la línea que sirve para la transmisión de mensajes por el abonado y "línea nacional de recepción", para la recepción de mensajes por el abonado.

Centro terminal internacional

Centro internacional que da servicio al abonado, situado en el país en que se encuentre la instalación de abonado. Un circuito internacional de abonado a abonado comprende dos centros terminales internacionales. Un circuito entre puntos múltiples puede comprender más de dos centros terminales internacionales.

Centro terminal nacional

Instalación nacional (por ejemplo, estación de repetidores, central telefónica, etc.):

- más cercana a la instalación de abonado.
- dotada del equipo y del personal necesarios para efectuar mediciones de transmisión,
- provista de un punto de acceso para las mediciones.

Sección terminal nacional

Líneas y aparatos que enlazan la instalación de un abonado al centro terminal nacional correspondiente. En la sección nacional terminal puede haber instalaciones intermedias (por ejemplo, centrales telefónicas). Es posible que tales instalaciones no estén provistas de aparatos de medida.

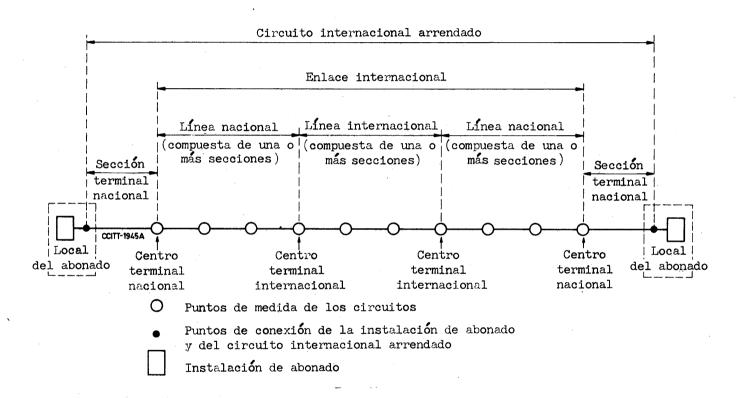


Figura 2/M.101

RECOMENDACIÓN M.102

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS ARRENDADOS DE CALIDAD ESPECIAL (POR EJEMPLO, PARA TRANSMISIÓN DE DATOS)¹⁾

1. Alcance de la Recomendación

La presente Recomendación trata de los circuitos arrendados con fines distintos de la telefonía, por ejemplo para la transmisión de datos.

2. Constitución

Esos tipos de circuitos arrendados pueden ser:

- a) Circuitos de abonado a abonado, o circuitos de terminaciones múltiples,
- b) Circuitos de dos o de cuatro hilos en cada una de las estaciones de abonado, según la descripción dada en la Recomendación M.101.

3. Características

3.1 Niveles nominales de funcionamiento

(Véase la Recomendación M.111.)

Únicamente en casos excepcionales y previa consulta con las administraciones y empresas privadas de explotación reconocidas interesadas puede asegurarse a los abonados un valor nominal específico, determinado de antemano, del equivalente en la frecuencia de referencia entre instalaciones de abonados.

3.2 Distorsión de equivalente

En el Cuadro A se indican los límites del equivalente²⁾ con relación al equivalente en 800 Hz para el circuito comprendido entre las instalaciones de abonado.

¹⁾ Véase el Suplemento N.º 4.3 en lo que respecta a las características de los circuitos arrendados de tipo telefónico.

²⁾ Carece prácticamente de consecuencias el hecho de que los aparatos nacionales de medida normalmente utilizados no tengan la misma impedancia nominal. Es sabido que actualmente se emplean impedancias de 600, 800 ó 900 ohmios, y la utilización de un par cualquiera de estas impedancias sólo produce errores despreciables.

Gama de frecuencias	Equivalente c	on relación a 800 Hz
Por debajo de 300 Hz	No especificado	
300 - 500 Hz	+6 a - 2 dB	+7 a -2,3 dNp
500 - 2800 Hz	+3 a -1 dB	+3,5 a -1,2 dNp
2800 - 3000 Hz	+6 a - 2 dB	+7 a -2,3 dNp
Por encima de 3000 Hz	No especificado	

Para que se respeten estos límites, puede ser necesario insertar compensadores de distorsión de atenuación (y prever, tal vez, restricciones de encaminamiento).

3.3 Distorsión del tiempo de propagación de grupo

Sólo ciertos tipos de transmisión distintos de la transmisión de la palabra obligan a imponer límites a la distorsión del tiempo de propagación de grupo. Por ello, conviene verificar en todos los casos la necesidad de aplicar límites a este tipo de distorsión. De ser necesario compensar la distorsión del tiempo de propagación de grupo, los límites que deberán aplicarse son los indicados en el Cuadro B, en el que los valores límite fijados para toda la banda de frecuencias se expresan con relación al valor mínimo medido del tiempo de propagación de grupo.

Cuadro B (M.102)

Gama de frecuencias	Valor del tiempo de propagación de grupo con relación al tiempo de propagación de grupo mínimo
Por debajo de 500 Hz	No especificado
500 - 600 Hz 600 - 1000 Hz	No superior a 3 ms
2600 - 2800 Hz	" " 0,5 ms
Por encima de 2800 Hz	No especificado

3.4 Variación en función del tiempo del equivalente del circuito en 800 Hz

Debe ser la menor posible y no rebasar los límites siguientes

Variación a corto plazo \pm 3,5 dNp o \pm 3 dB (durante algunos segundos)

3.5 Ruido de circuito

a) Ruido errático de espectro uniforme

El nivel nominal de la potencia sofométrica de ruido en la instalación de abonado depende de la constitución real del circuito y, en especial, de la longitud de los sistemas de corrientes portadoras con multiplaje por distribución de frecuencia. Cabe prever para una potencia media de ruido típica de 4 pW/km un nivel de potencia sofométrica de ruido de -57 dBmOp (-50 dBmOp) en un circuito de 2500 km. Sobre esta base se puede evaluar la relación señal/ruido. (El nivel absoluto de potencia de ruido medido en la instalación de abonado dependerá de la atenuación de las líneas y aparatos que enlacen al abonado con la sección de circuito de corrientes portadoras.)

b) Ruido de cuantificación (distorsión de cuantificación)

Si una sección de circuito se encamina por un sistema de modulación por impulsos codificados, la señal irá acompañada de un ruido de cuantificación que dará lugar a una relación señal/ruido de cuantificación cuyo valor puede ser, por ejemplo, igual a 35 dNp (30 dB).

c) Ruido impulsivo

El ruido impulsivo debe medirse con un aparato conforme con la Recomendación H.13 del tomo III del Libro Blanco.

Se están estudiando los valores que han de prescribirse en materia de ruido impulsivo para los circuitos para transmisiones distintas de la de la palabra, así como los métodos de medida que han de aplicarse.

3.6 Error de frecuencia

Para el método de evaluación de este error, véase el Suplemento N.º 2.10.

4. Ajuste

En las Recomendaciones M.111, 112 y 113 se indica el método de ajuste y de compensación del circuito. Puede ser interesante realizar mediciones de referencia en puntos intermedios empleando métodos de medida en derivación de alta impedancia. Sin embargo, hay que tener en cuenta los riesgos de perturbación de la transmisión que pueden entrañar este tipo de mediciones cuando se efectúan en un circuito en servicio. Por ello, antes de llevarlas a cabo, hay que obtener la autorización de las estaciones terminales y, en el caso de un circuito arrendado, las mediciones sólo podrán hacerse previo acuerdo con el abonado.

5. Mediciones periódicas de mantenencia

En principio, las Recomendaciones relativas a las mediciones periódicas que han de hacerse en los circuitos telefónicos internacionales y en los de telegrafía armónica se aplican, en la medida de lo posible, a los circuitos internacionales arrendados con fines distintos de la transmisión de la palabra.

Es indispensable que las administraciones se pongan de acuerdo con los abonados interesados acerca de las fechas en que pueden liberarse los circuitos para las mediciones. Las fechas convenidas se inscribirán en el Programa de mantenencia periódica, teniendo en cuenta la designación de los circuitos dada en la Recomendación M.14.

Tipo de medición

Periodicidad

Equivalente del circuito en 800 Hz Según lo indicado en la Recomendación M.61

Distorsión de equivalente/frecuencia . . . anual

Nivel de potencia de ruido como para las mediciones en 800 Hz

Además, si el circuito está provisto de compensadores de la distorsión del tiempo de propagación de grupo y se dispone de aparatos de medida adecuados:

Distorsión del tiempo de propagación de grupo anual

Todas las mediciones anteriormente indicadas deberán hacerse ordinariamente entre las instalaciones de las administraciones (o empresas privadas de explotación reconocidas) más cercanas a las estaciones de abonado (es decir, los centros terminales nacionales) provistas normalmente del equipo de medida indispensable.

Tipos de transmisión por circuitos arrendados

En caso de que las mediciones deban hacerse en las instalaciones de abonado, habrá que concertar acuerdos particulares entre las partes interesadas.

6. Procedimiento a seguir para senalar las averías

En la medida de lo posible, se aplicarán las disposiciones de la Recomendación M.12. Las partes interesadas establecerán los procedimientos especiales suplementarios.

7. Identificación del equipo asociado a los circuitos de calidad especial

Para reducir al mínimo las interrupciones en los circuitos, es necesario marcar todos los equipos que los integren (por ejemplo: amplificadores, equipos de canal, repartidores, etc.), a fin de que el personal de mantenencia pueda identificarlos fácilmente y evitar así que interrumpa los circuitos por inadvertencia cuando efectúe trabajos de mantenencia en las estaciones de repetidores o en las centrales.

RECOMENDACIÓN M.103

TIPOS DE TRANSMISIÓN POR CIRCUITOS ARRENDADOS

- 1. Un circuito arrendado de abonado a abonado o entre puntos múltiples puede establecerse en determinados casos para sólo uno de los tipos de servicio siguientes:
 - telefonía (es decir, transmisión de la palabra),
 - telegrafía armónica,
 - transmisión de datos.
 - facsimil.

(Esta lista no es limitativa; en ella sólo se mencionan los tipos de servicio más corrientes.)

2. En otros casos, los circuitos arrendados se utilizan para distintos tipos de transmisión en momentos diferentes. Las características del circuito deben determinarse en estos casos en función del tipo de transmisión más delicado (cuando las condiciones no son idénticas).

Observación. - Este tipo de utilización se define en América del Norte mediante la expresión "alternate use".

Tipos de transmisión por circuitos arrendados

3. En ciertos casos, la anchura de banda correspondiente al circuito se divide en dos o más bandas, de forma que se dispone de circuitos que pueden utilizarse para diversos tipos de transmisión.

Si la banda se divide entre dos o más clases de transmisión mediante un equipo contratado por la administración, se utilizarán filtros divisores de banda más bien que transformadores diferenciales, pues, en determinados casos, estos aparatos permiten realizar operaciones de mantenencia en uno de los circuitos obtenidos por distribución de frecuencia sin que ello afecte a los demás circuitos.

Cuando la división en frecuencia se realice mediante aparatos pertenecientes al abonado, la administración deberá precisar claramente, incluso si ha aprobado tales aparatos, que no es responsable en modo alguno de las averías o defectos de funcionamiento del equipo debidos al montaje adoptado por el abonado.

En las figuras 1/M.103 a 3/M.103 se representan diversos montajes típicos.

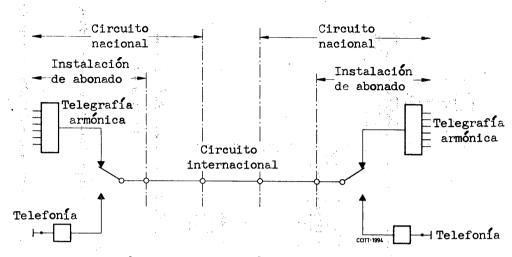
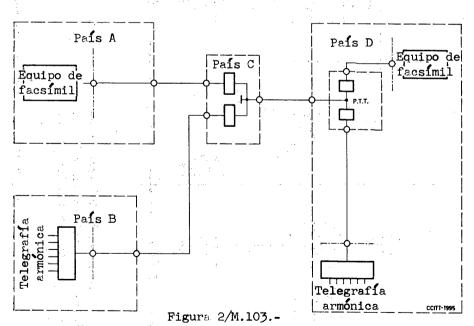


Figura 1/M.103.- Circuito arrendado de abonado a abonado utilizado alternativamente para telegrafía y telefonía



Transmisiones simultáneas de telegrafía armónica y de facsímil

vocales (se considera en todos los

casos instalado en los locales de

la administración)

= Centro de calculadora

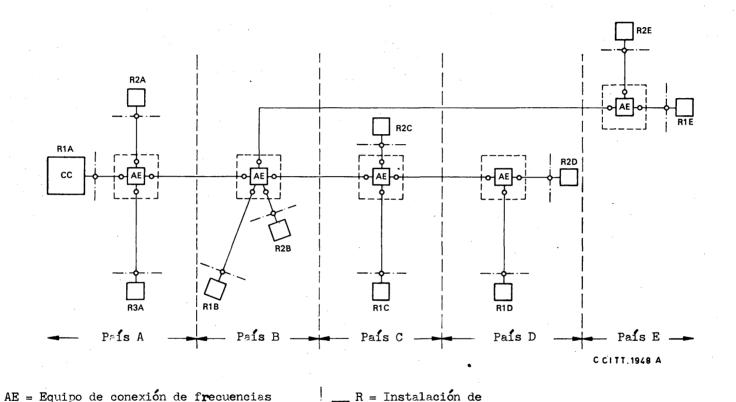


Figura 3/M.103.- Circuito internacional de datos arrendado con multiples terminales

abonado e

interfaz

Ajuste de un circuito internacional arrendado de abonado a abonado

5.2 Ajuste de los circuitos internacionales arrendados

RECOMENDACIÓN M.111

AJUSTE DE UN CIRCUITO INTERNACIONAL ARRENDADO DE ABONADO A ABONADO

- 1. Exclusivamente para la telefonía
- 1.1 Una vez establecido el circuito, se observarán los siguientes procedimientos de ajuste en cada sentido de transmisión:
 - a) Linea nacional de transmisión

El ajuste de las secciones nacionales se hará en la frecuencia de referencia, de acuerdo con las prácticas nacionales, del centro terminal nacional al centro terminal internacional. Se anotarán los niveles recibidos en el centro terminal internacional (y en todos los puntos de medida nacionales intermedios). Conviene igualmente ajustar las secciones nacionales situadas más allá del centro terminal nacional.

b) Linea internacional

Las secciones que formen la línea internacional deberán ajustarse de forma que cuando una señal de medida de nivel 0 dNmO (0 dBmO) se conecte a la entrada de la línea internacional en el centro terminal internacional de transmisión, el nivel recibido en el centro terminal internacional alejado se aproxime lo más posible al valor de 0 dNmO (0 dBmO). En los puntos intermedios de medida, el nivel deberá aproximarse también lo más posible a 0 dNmO (0 dBmO).

c) Linea nacional de recepción

Las secciones nacionales deberán ajustarse del centro terminal internacional de recepción al centro terminal nacional, en función de las prácticas nacionales. Se asegura, así, en principio, la recepción en la instalación del abonado de niveles apropiados conformes con las prácticas nacionales, cuando se reciben niveles correctos de la línea internacional. Se deberán anotar los niveles obtenidos en el centro terminal nacional y en todos los puntos de medida intermedios. También deberán ajustarse las secciones nacionales situadas más allá del centro terminal nacional.

d) Enlace internacional

De ser posible, conviene medir el enlace internacional una vez que los centros terminales internacionales hayan establecido el circuito. El personal del centro terminal internacional puede prestar asistencia linguística y técnica a este fin. Si esta medición puede hacerse, la estación directora del circuito anotará sus resultados.

1.2 El conjunto del circuito deberá constituirse entonces por conexión de las secciones terminales, conectándose luego los aparatos de abonado del circuito arrendado para hacer las pruebas de funcionamiento.

Observación. Si los circuitos de los dos extremos son circuitos de dos hilos, puede ser necesario imponer ciertos límites al valor nominal del equivalente para evitar la aparición de dificultades en materia de eco y de estabilidad. Se puede evaluar el equivalente partiendo de los datos de encaminamiento y de las mediciones de ajuste previstas en los párrafos a), b), c) y d) anteriores. Conviene calcular el valor medio de los valores de equivalente previstos para las dos direcciones de transmisión.

- 1.3 Eco.- Para determinar si es necesario dotar al circuito de un supresor de eco, se puede utilizar la curva que figura en la Recomendación G.131,B del tomo III del Libro Blanco.
- 1.4 Estabilidad. El valor medio de las atenuaciones nominales no debe ser inferior a 3,5 dNp (3 dB), aunque cierto número de factores tales como la complejidad del encaminamiento o la existencia de largos circuitos de prolongación de dos hilos entre el equipo de terminación y el aparato de abonado o de grupos primarios sin regulación, puedan imponer un valor nominal medio mínimo de atenuación algo superior.

Deberán respetarse las condiciones enunciadas en la Recomendación G.122. En la medida en que se utilicen para los circuitos arrendados los mismos tipos de líneas que para la constitución de los "sistemas nacionales" definidos en la Recomendación G.101, no habrá generalmente dificultades para ello. Las referencias a los extremos virtuales contenidas en las Recomendaciones de la serie G deben interpretarse como concernientes a los "puntos de niveles relativos iguales en las dos direcciones de transmisión de la línea internacional".

Además de las condiciones anteriores, conviene respetar las especificaciones enunciadas en la Recomendación M.58, en la medida en que sean aplicables.

2. Transmisiones distintas de la transmisión de la palabra (normas para circuitos ordinarios)

Conviene seguir procedimientos análogos a los que se recomiendan para los circuitos telefónicos arrendados. Además, a ser posible, se verificará por mediciones directas (o por medio de cálculos) que cuando el aparato de abonado transmita señales del nivel permitido por los reglamentos nacionales, no se rebasen los límites siguientes a la entrada de la línea internacional.

and the second of the second o

Senalización telefónica (véase la Recomendación Q.1)

(por ejemplo, señalización interrumpida -3,5 dNmO (-3 dBmO)1)

Transmisión de datos (véase la Recomendación V.2, tomo VIII del Libro Blanco)

Sistemas de tono permanente	-12 dNmO (-10 dBmO)
(en reposo)	-23 dNmO (-20 dBmO) o
Sistemas sin tono permanente	-7 dNmO (- 6 dBmO)
(media a largo plazo)	-17 dNmO (-15 dBmO)
Telegrafía armónica	Recomendación M.81, sección 3
Telefotografía (véase la Recomendación T.10, tomo VII del Libro Blanco)	
Modulación de amplitud (nivel de blanco)	O dNmO (O dBmO)

Modulación de frecuencia -12 dNmO (-10 dBmO)

Observación 1.- Las recomendaciones anteriores se aplican cuando la totalidad de la anchura de banda está consagrada a un modo de transmisión particular en un momento cualquiera. Cuando la banda está distribuida entre dos tipos de transmisión o más, los niveles de potencia permitidos por estas recomendaciones deben reducirse en un valor igual a 10 log (3100/x) dB o a 5 ln (3100/x) dNp, siendo x la anchura de banda nominal ocupada por la transmisión de que se trate, expresada en hertzios.

Observación 2.- Además de las especificaciones anteriores. las señales de frecuencia discreta deben responder a las condiciones enunciadas en la Recomendación G.224 del tomo III del Libro Blanco.

¹⁾ La duración de estas señales está limitada a 2 segundos, pero incluso así la Comisión de estudio IV considera que este valor de nivel es demasiado elevado.

RECOMENDACIÓN M.112

AJUSTE DE UN CIRCUITO INTERNACIONAL ARRENDADO ENTRE PUNTOS MÚLTIPLES

(Texto provisional)

Estos circuitos se presentan por lo general bajo uno de los siguientes aspectos:

Unidireccional

Una de las estaciones puede transmitir a todas las demás y recibir de todas ellas, pero esas otras estaciones no están conectadas entre sí. De hecho, este tipo de circuito combina una red de distribución con una red de contribución. Esta disposición se utiliza, por ejemplo, para conectar un contro provisto de una calculadora a usuarios alejados.

Conferencia

Cada estación puede disponer de un canal de transmisión bidireccional con todas las demás. De ello resulta generalmente que, en principio,
una estación puede utilizar simultáneamente un canal de transmisión bidireccional con todas las demás, y que se emplea una forma de señalización
selectiva para la telefonía. Ejemplo de estas disposiciones: las instalaciones telefónicas de aparatos terminales múltiples previstas en las estaciones de cables submarinos importantes.

Es necesario fijar un procedimiento sistemático para el ajuste de esta categoría de circuitos si se quieren evitar reajustes inútiles en los aparatos interdependientes.

Circuitos unidireccionales entre puntos multiples

1. Red de distribución

El principio se explica en la figura 1/M.112, que representa la parte "transmisión" de la red de distribución a partir de la estación A. (Puede haber otras redes similares que partan también de la estación A, pero es posible tratarlas como a ésta, de suerte que el valor general de estas consideraciones no disminuye en absoluto si se considera a la estación A como uno de los extremos de la red.)

Las secciones a a z son circuitos de abonado a abonado o secciones de circuito cada una de las cuales puede componerse de secciones nacionales o internacionales.

Ajuste de un circuito internacional arrendado entre puntos multiples

Se procede al ajuste y a la conexión de los elementos de la red de distribución en el orden siguiente:

a) Identificación del canal que tiene el mayor número de secciones: en el ejemplo considerado, se trata del canal a - b - c - d - e - f - g - h;

Observación.- (El canal A - M puede ser geográficamente más largo, pero sólo tiene 5 secciones, mientras que el canal A - R tiene 8.)

- b) Identificación del canal más largo de los que quedan (imaginando, por ejemplo, la supresión del canal A R con sus puntos de distribución). Se trata del canal j k l (se admite hipotéticamente que la distancia 2 E es mayor que la distancia 2 F, aunque ambas corresponden a tres secciones);
- c) Identificación de los canales restantes por orden de longitud. En el ejemplo dado se trata solamente de secciones aisladas: i, m, n, y,z.

```
d) Cuando la red está así dividida, los canales
a - b - c - d - e - f - g - h
j - k - 1,
i,
m,
n,
v,
```

pueden ajustarse simultáneamente según los principios enunciados en la Recomendación M.111:

- e) Con la conexión en A de un tono de medida de un nivel apropiado, se agregan las secciones siguientes (simultáneamente, de ser posible):
 - en 1, las secciones m y n,
 - en 2, las secciones j k l, r y s
 - en 3, las secciones t y u,
 - en 4, las secciones v e i

procediéndose a los ajustes necesarios.

f) Las estaciones 8 y 9 agregan entonces las secciones p, q y o, y proceden a los ajustes eventualmente necesarios.

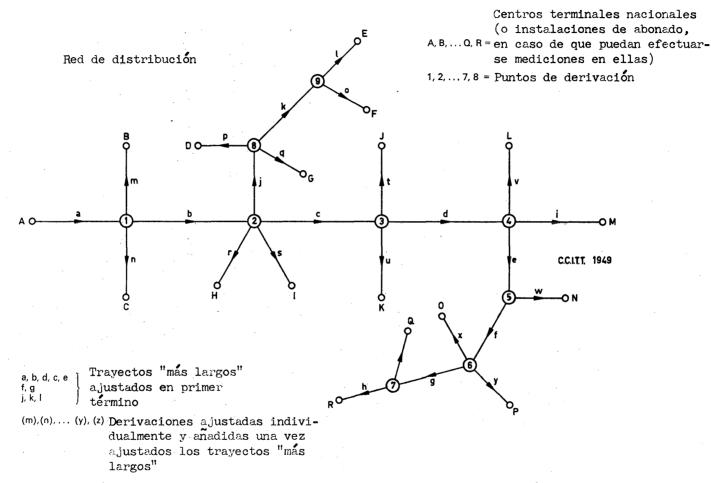


Figura 1/M.112. - Ejemplo de ajuste de un circuito unidireccional de múltiples terminales

2. Red de contribución

Tal red es mucho más difícil de organizar, ya que las estaciones exteriores no pueden transmitir simultáneamente. El problema puede resolverse con mayor facilidad si se divide la red en elementos más sencillos. Utilizando la figura 1/M.112 (por hipótesis, todas las flechas están invertidas), se obtiene, por ejemplo, el siguiente plan:

- a) Los canales más largos h g f e d c b a y o k j se ajustan simultáneamente como se indicó anteriormente;
- b) Estando desconectada la sección e en la estación 4, las estaciones N, O, P y Q transmiten por turno con distino a 4, en tanto que las estaciones 5, 6 y 7 proceden a los ajustes necesarios en las secciones w, x, y, y z;
- c) Coincidiendo con las operaciones indicadas en el párrafo b) precedente, las estaciones D, G y E transmiten por turno hacia la estación 2 (estando desconectada la sección j), mientras que las estaciones 8 y 9 proceden a los ajustes necesarios en las secciones p, q y l;
- d) Coincidiendo con las operaciones mencionadas en los párrafos b) y c) precedentes, las estaciones M, L, J y K transmiten hacia la estación 3 (estando desconectada la estación c), mientras que las estaciones 3 y 4 proceden a los ajustes necesarios en las secciones i, v, t y u;
- e) Coincidiendo con las operaciones mencionadas en los parrafos b), c) y d) precedentes, las estaciones B, C, H e I transmiten por turno hacia la estación A, mientras que las estaciones l y 2 proceden a los ajustes necesarios en las secciones m, n, r y s.
- 3. Se recomienda que la administración en cuyo país se encuentre la estación central sea responsable del establecimiento del programa en el que se indique el orden de ajuste de las diversas secciones de circuito.
- 4. Si el circuito debe compensarse, es necesario fijar de manera muy precisa el orden en que deben corregirse y conectarse las secciones, si se quieren evitar ajustes adicionales inútiles.
- 5. Para poder aplicar los principios de corrección de distorsión descritos en la Recomendación M.113, hay que identificar los canales en el circuito que enlaza la estación central a cada una de las estaciones periféricas y tratar cada canal como si fuese un circuito de abonado a abonado, teniendo en cuenta el punto 4 anterior.

Compensación de un circuito internacional arrendado

Circuitos de conferencia entre puntos multiples

- 1. Estos circuitos se establecen generalmente por medio de dispositivos bidireccionales de derivación insertados en las dos direcciones de transmisión de un cirtuito de cuatro hilos, que permiten obtener un par de transmisión y de recepción.
- 2. Se recomienda que los dispositivos de derivación se conciban de forma que permitan agregar una derivación sin que varíe por ello el valor de los niveles en el circuito principal.
- 3. El ajuste debe hacerse de modo que no haya que proceder inútilmente a reajustes en secciones de circuito. Los principios anteriormente expuestos para el ajuste de los circuitos unidireccionales entre puntos múltiples muestran la pauta que ha de seguirse a este respecto.
- 4. Para evitar problemas de inestabilidad, se utilizarán cuando sea posible aparatos telefónicos de cuatro hilos.

Conviene limitar el número de ubicaciones así conectadas (12, por ejemplo).

RECOMENDACION M.113

COMPENSACIÓN DE UN CIRCUITO INTERNACIONAL ARRENDADO (Texto provisional)

En la Recomendación M.102 (Características de los circuitos arrendados de calidad especial) se indican los límites que deben observarse en estos circuitos (es decir, entre abonados) en lo que respecta a las características de distorsión de atenuación y (en caso necesario) de distorsión del tiempo de propagación de grupo.

La presente Recomendación describe los principios que conviene observar provisionalmente para alcanzar estos límites, y en ella se reconoce que si bien puede medirse la distorsión de atenuación en los circuitos internacionales, por lo general no se dispone de equipo de medida para medir la distorsión de tiempo de propagación de grupo en los circuitos internacionales (salvo mediante arreglos especiales). En la mayoría de los casos, si bien el personal especializado puede medir la distorsión de tiempo de propagación de grupo, esta medición sólo puede abarcar las secciones nacionales del circuito.

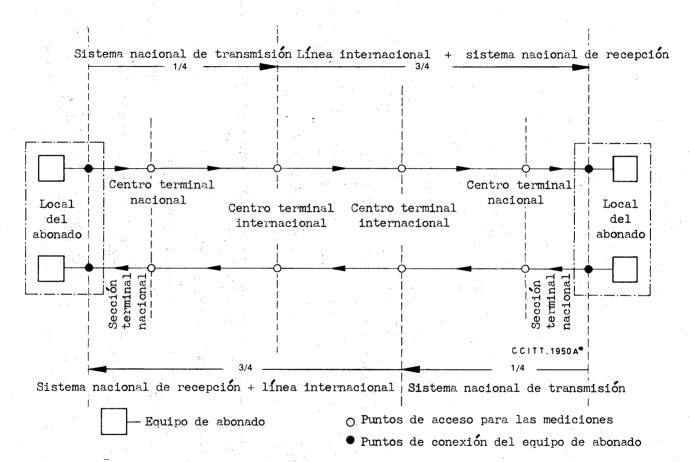


Figura 1/M.113.- Repartición de los límites globales entre las partes nacionales e internacionales de un circuito arrendado

Compensación de un circuito internacional arrendado

La presente Recomendación está destinada a reducir al mínimo la amplitud de los procedimientos de cooperación internacional, y a permitir a las administraciones modificar el encaminamiento de sus secciones nacionales, sin obligar por ello a la administración correspondiente a realizar reajustes importantes.

Cuadro A (M.113)

Distorsión de atenuación

	Equivalente con relación al correspondiente a 800 Hz				
Gama de frecuencias	Margen en la transmisión N		Margen en l	Margen en la recepción	
	dB	dNp	dB	dNp	
Por debajo de 300 Hz		No espe	cificado		
300 - 500 Hz	+1,5 a - 0,5	+1,8 a - 0,6	+4,5 a -1,5	+5,2 a -1,7	
500 - 2800 Hz	+0,8 a - 0,3	+0,9 a - 0,3	+2,2 a -0,7	+2,7 a - 0,9	
2800 - 3000 Hz	+1,5 a - 0,5	+1,8 a - 0,6	+4,5 a -1,5	+5,2 a -1,7	
Por encima de 3000 Hz		No espe	cificado	1	

1. Los límites de distorsión indicados en la Recomendación M.102 se reparten de la manera siguiente (véase la figura 1/M.113).

Sistema nacional de transmisión

Un cuarto

Linea internacional más sistema nacional de recepción

Tres cuartos

(Por acuerdo mutuo, las administraciones podrán repartir de modo distinto los límites de distorsión.)

2. El lugar exacto en que hay que instalar los órganos de compensación se deja a la elección de las administraciones en función de sus prácticas nacionales. El margen de recepción podrá repartirse libremente.

Compensación de un circuito internacional arrendado

Cuadro B (M.113)

Distorsión del tiempo de propagación de grupo

Gama de	Tiempo de propagación de grupo con relación al tiempo mínimo de propagación de grupo		
frecuencias	Tolerancia en la transmisión ms	Tolerancia en la recepción ms	
Por debajo de 500 Hz	No especificado		
500 - 600 Hz	0,75	2,25	
600 - 1000 Hz	0,38	1,12	
1000 - 2600 Hz	0,15	0,45	
2600 - 2800 Hz	0,75	2,25	
Por encima de 2800 Hz	No especificado		

- 3. La distribución provisional se hará de acuerdo con los Cuadros A y B anteriores. (Los márgenes se redondean a la décima más cercana para la distorsión de atenuación, y a la centésima más cercana para la distorsión del tiempo de propagación de grupo, de suerte que estén sólo en una relación aproximada de 1 a 3.)
- 4. De ser necesario, las administraciones y los abonados interesados podrán organizar un control general de la distorsión de atenuación y de la distorsión de tiempo de propagación de grupo.
- 5. Cierto número de administraciones consideran que los compensadores normales ofrecen una solución interesante al problema que plantea la compensación de la distorsión del tiempo de propagación de grupo cuando no se dispone generalmente de un equipo de medida apropiado. Uno de los inconvenientes de este método es que, a veces, en circuitos complejos, las distorsiones compensadas pueden sumarse de manera desfavorable y llegar a ser molestas, siendo necesaria una compensación suplementaria, que generalmente sólo puede realizar el personal de los servicios centrales.

SECCIÓN 6

SISTEMAS INTERNACIONALES DE COMUNICACIÓN POR SATELITES

RECOMENDACIÓN M.121

AJUSTE Y MANTENENCIA DE LOS GRUPOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS, ETC., ENCAMINADOS POR SISTEMAS DE SATELITES

1. Diversas características de la sección de transmisión unidireccional para múltiples destinos que puede proporcionar un sistema de comunicación por satélites

La presente sección se refiere a la figura 1/M.121, que define un grupo secundario. Pueden existir disposiciones análogas para los grupos primarios o, en principio, para conjuntos de orden superior; este carácter de generalidad subsiste en la descripción de la disposición correspondiente a un grupo secundario.

- a) En este ejemplo, el punto de constitución del grupo secundario está situado en Londres y algunos de sus elementos aparecen en otros tres puntos de destino. De ahí el empleo de la letra M, que significa DESTINOS MÚLTIPIES.
- b) En la dirección de transmisión opuesta (de retorno) que corresponde a uno o a la totalidad de los grupos primarios que forman este grupo secundario, el trayecto puede ser totalmente diferente y no guarda necesariamente relación con la dirección representada. De ahí el empleo de la letra U, que significa UNIDIRECCIONAL.
- c) Inicialmente, sólo pueden explotarse algunos de los puntos de destino del grupo secundario. Así, Ottawa puede quedar conectada algo después, un año por ejemplo, que Bogotá y Lusaka.

Además, un punto de destino puede modificar la anchura de banda utilizada; por ejemplo, Bogotá puede utilizar en primer lugar los grupos primarios l y 2, agregándose ulteriormente el grupo primario 5.

d) Las porciones del grupo secundario definidas por las estaciones 1-2-3, 4-5-6, y 8-9 son secciones de grupo secundario que conviene tratar de acuerdo con lo dispuesto en las secciones 4 y siguientes de la Recomendación M.46. En especial, es posible combinarlas en secciones principales,

adscribirles estaciones directoras y ajustarlas según los principios aplicables a los grupos secundarios de categoría B.

- e) Los encaminamientos que unen las estaciones 3, 4, 7 y 8 a las estaciones terrenas A, B, C y D que les corresponden pueden ser de carácter netamente diferente. Así, el encaminamiento entre la estación 4 y la estación terrena B no se parece necesariamente al encaminamiento análogo entre la estación terrena D y la estación directora 8. La estación directora 4 puede encontrarse en la estación terrena, es decir, que la distancia entre B y 4 es igual a cero, en tanto que la distancia entre D y 8 puede ser de varios cientos de kilómetros, pudiendo estar a cubierto este trayecto por una gran diversidad de líneas de cable coaxil o de radioenlaces.
- f) La parte 1-2-3 se designa por la expresión "trayecto común". En este trayecto, el modo de explotación puede afectar a todos los destinos, mientras que los modos de explotación de los otros trayectos (4-5-6 y 8-9) sólo pueden afectar a un destino.
- g) Es probable que la estación 3 tenga intereses comunes con las estaciones 4, 7 y 8, no siendo necesariamente éste el caso de las estaciones 4, 7 y 8 consideradas entre sí.
- h) Las estaciones 4, 7 y 8 reciben cada una la totalidad de la banda de base del grupo secundario proveniente de la estación 3, aunque ninguna la explote por entero.

Estas características peculiares de los grupos primarios, secundarios, etc. unidireccionales para múltiples destinos (como los que puede facilitar un sistema de comunicación por satélites) obligan a prever métodos especiales de ajuste y mantenencia. Las disposiciones de la Recomendación M.46 no son suficientes a este respecto. En cierto grado, las secciones siguientes pueden contribuir a resolver estos problemas.

- 2. Atribución de los diversos grados de la función directora a las estaciones de transferencia de los grupos primarios, secundarios, etc.
- a) La sección unidireccional para múltiples destinos definida por las estaciones de transferencia más próximas a las estaciones terrenas es una sección principal (según la nomenclatura del punto 4.1.2 de la Recomendación M.46). Su nombre completo es:

"Sección principal de grupo primario, secundario, etc. unidireccional para múltiples destinos"

En el ejemplo citado, las estaciones 3, 4, 7 y 8 sirven para definir esta sección principal.

Ajuste y mantenencia grupos primarios, etc. - Sistemas de satélites

b) Las funciones de dirección definidas en la Recomendación M.46 se asignan a las estaciones de transferencia que definen la extensión de la sección principal MU.

De ello resulta que si los grupos primarios, secundarios, etc. aparecen en las estaciones terrenas en las frecuencias de base de los grupos primarios, secundarios, etc., la estación terrena debe ser la estación directora o subdirectora de la sección unidireccional para múltiples destinos.

Hay que establecer una distinción muy clara entre:

- las estaciones directoras de satélite, que pueden tener que ocuparse, por ejemplo, de la respuesta banda de base a banda de base;
- las estaciones directoras de grupos primarios, secundarios, etc., que se ocupan de la calidad de los grupos primarios, secundarios, etc. (se trata de los puntos en que las bandas 60-108, 312-552 kHz, etc. son normalmente accesibles). Estas estaciones directoras no son estaciones de "satélite", ya que sus funciones de dirección de los grupos primarios, secundarios, etc. son independientes de los medios de transmisión.

c) Además:

- la estación subdirectora de las secciones principales MU de grupo primario, secundario, etc. se denomina "estación de referencia de transmisión" para la sección principal MU de grupo primario, secundario, etc. (en el ejemplo anterior, se designa así a la estación 3).

Conviene también distinguir debidamente las estaciones de coordinación del sistema por satélite (encargadas de las cuestiones de banda de base, etc.) de las estaciones de referencia de las secciones principales MU de grupo primario, secundario, etc. Es evidente que si las estaciones 5, 4, 7 y 8 están materialmente instaladas en las estaciones terrenas A, B, C y D, tales estaciones terrenas deben también desempeñar el papel de estaciones de referencia de sección principal MU, al tiempo que asumen las demás funciones asociadas a las de coordinación del sistema por satélite.

d) Las demás estaciones de transferencia se designan de conformidad con los principios enunciados en el punto 4 de la Recomendación M.46 (estaciones 1, 2, 5, 6 y 9 del ejemplo dado).

3. Responsabilidades de las estaciones de referencia de transmisión de las secciones principales MU

Además de las responsabilidades definidas en las Recomendaciones M.8, M.9 y M.46 (punto 4), las estaciones de referencia de transmisión asumen las siguientes responsabilidades:

- a) Coordinar el ajuste de la sección principal MU;
- b) Cooperar con las estaciones directoras de la sección principal MU durante el ajuste de la sección;
- c) Registrar los resultados de las mediciones hechas en las estaciones directoras de la sección principal MU durante el ajuste de la sección;
- d) Coordinar las actividades de mantenencia en la sección principal MU cuando les invite a hacerlo una de las estaciones directoras de la sección principal MU.
- 4. Primer ajuste de una sección principal MU
- a) La sección principal MU se ajusta en primer lugar entre la estación de referencia de transmisión y la primera estación directora de la sección principal MU, según los métodos y a base de los límites indicados en la Recomendación M.46. El conjunto de la banda se lleva a los límites apropiados, incluso si el punto de destino interesado no explota la totalidad de esta banda. Esta operación tiene por finalidad asegurarse de que las diversas señales piloto y otras señales de medida que puedan insertarse (por ejemplo, las señales de medida entre grupos secundarios), se reciben en los niveles adecuados y pueden medirse en la estación de referencia de recepción, de manera que proporcionen resultados de medida de referencia válidos, utilizables por los servicios de mantenencia. El desarrollo imprevisible de la explotación o la reorganización (permanente o de urgencia) de la banda se ven facilitados por una corrección que abarca la totalidad de la banda. Corresponde a las administraciones tomar las decisiones oportunas en esta materia.
- b) Seguidamente, hay que ajustar, según el método indicado en el párrafo a) anterior, las secciones que llegan a las demás estaciones directoras de sección principal MU (asociadas a los trayectos que llegan a los demás destinos).
- c) La estación subdirectora terminal MU debe aplicar la señal piloto de referencia apropiada; una vez que las secciones del trayecto común hayan sido sucesivamente ajustadas de acuerdo con las indicaciones del punto 4 de la Recomendación M.46, las estaciones directoras de la sección principal MU deberán proceder a los necesarios ajustes de los receptores

Ajuste y mantenencia grupos primarios, etc. - Sistemas de satélites

de señales piloto y de los reguladores automáticos. (Las señales piloto de referencia que aparecen entonces en las demás secciones de cada uno de los trayectos que llegan a los diversos puntos de destino se ajustan de conformidad con lo dispuesto en el punto 4 de la Recomendación M.46.)

- d) La estación de referencia de transmisión debe anotar con cuidado las mediciones hechas en las demás estaciones directoras (incluido el nivel de la señal piloto de referencia y el de cualquier señal de medida suplementaria).
- 5. Ajuste (y otras operaciones de mantenencia) en el trayecto común de un grupo primario, secundario, etc. MU cuando ciertas partes de su anchura de banda están ya en servicio

Basta con que las operaciones hechas por estaciones intermedias en los trayectos afectados con carácter exclusivo a cada destino sean aprobados por cada una de las estaciones directoras. En el trayecto común, estas mismas operaciones deben ser aprobadas por varias estaciones directoras distantes.

Por lo tanto, cabe formular las siguientes recomendaciones:

- a) Las estaciones directora y subdirectora del trayecto común deberán estar provistas de puntos de medida separados (véase el Suplemento N.º 2.5) Se recomienda que estos puntos de medida sean acopladores de medida ya que, como se explica en el Suplemento N.º 2.5, no es necesario interrumpir el canal de transmisión ni hacer mediciones de nivel en bucle si se utilizan acopladores de medida y si, además, las señales de medida pueden insertarse por medio de un acoplador de medida.
 - b) Las únicas señales que pueden insertarse y medirse son:
 - Señales piloto;
 - Señales de medida suplementarias (por ejemplo, señales de medida entre grupos secundarios);
 - Señales de medida en las frecuencias situadas en el interior de la parte de la banda interesada (por ejemplo, refiriéndose a la figura 1/M.121, si hay que proceder al ajuste del grupo primario 4 con destino a Ottawa (hallándose en servicio todos los demás grupos), las estaciones 1 ó 3 pueden estar obligadas a inyectar señales únicamente en las frecuencias comprendidas en la banda 456-504 kHz).
- c) En la sección principal MU, se puede utilizar el registro de respuesta de la parte de la anchura de banda que se considera, establecido por la estación de referencia de transmisión, para ver si hay una

diferencia importante respecto del valor obtenido en principio en la parte comprendida entre las estaciones de referencia de transmisión y de recepción.

6. Descripción sumaria del procedimiento de mantenencia

Deben aplicarse en toda la medida de lo posible las Recomendaciones del C.C.I.T.T. relativas a la mantenencia de los grupos primarios y secundarios, pero existen ciertos nuevos problemas de mantenencia peculiares a los enlaces para múltiples destinos. En particular, hay que prever disposiciones para verificar la calidad de la sección principal MU en estos enlaces. Para simplificar los procedimientos y disminuir las perturbaciones causadas a los demás usuarios del canal común, se recomienda que la estación de referencia de transmisión de la sección principal MU sea el centro de convergencia de los informes e investigaciones relativos a la sección principal MU. Las estaciones directoras de grupo primario, secundario, etc. continúan encargadas de localizar las averías en una sección particular de un enlace, de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación M.13.

Si se comprueba una avería en un enlace por satélite, la estación de referencia de transmisión deberá señalarla a la estación directora del satélite responsable de este enlace, desde la modulación hasta la desmodulación de la banda de base. Reparada la avería, la estación de referencia de transmisión dará parte de ello a las estaciones directoras de la sección principal MU que, a su vez, darán parte a las estaciones directoras de grupo primario, secundario, etc. interesadas.

Grupo secundario unidireccional para múltiples destinos (grupo secundario MU)

O Estación de transferencia de grupo secundario, esto es, estación con funciones de dirección, conforme al punto 4 de la Recomendación M.46

Figura 1/M.121. - Disposiciones para un grupo secundario MU

TOMO IV - Rec. M.121, pág.

PARTE II

RECOMENDACTONES DE LA SERTE N

MANTENENCIA PARA LAS TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS Y DE TELEVISIÓN

SECCTÓN 1

AJUSTE Y MANTENENCIA PARA LAS TRANSMISIONES RADTOFÓNICAS INTERNACIONALES

1.1 Transmisiones radiofónicas internacionales - Definiciones

RECOMENDACIÓN N.1

DEFINICIONES RELATIVAS A LA TRANSMISIÓN RADIOFÓNICA INTERNACIONAL

Las definiciones siguientes se aplican a las transmisiones radiofónicas internacionales:

a) Transmisión radiofónica internacional

Transmisión por la red internacional de telecomunicaciones, para el intercambio de programas radiofónicos entre organismos de radiodifusión de países diferentes. Esta transmisión comprende todas las clases de programas normalmente transmitidas por un organismo de radiodifusión: palabra, música, sonido que acompaña a un programa de televisión, etc.

b) Organismo de radiodifusión (transmisión)

Organismo de radiodifusión situado en el punto de origen del programa transmitido por la conexión radiofónica internacional.

c) Organismo de radiodifusión (recepción)

Organismo de radiodifusión situado en el extremo de recepción del programa radiofónico transmitido por la conexión radiofónica internacional.

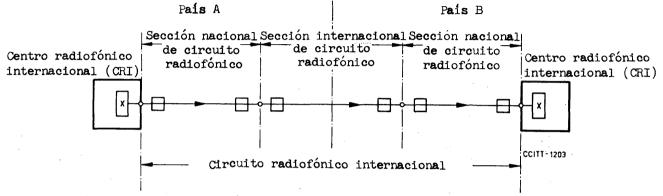


Figura 1/N.1.- Circuito radiofónico internacional compuesto por dos secciones nacionales y una sección internacional de circuito radiofónico

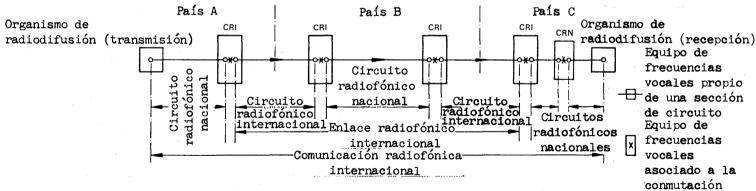


Figura 2/N.1- Enlace radiofónico internacional compuesto por circuitos radiofónicos internacionales y nacionales y por un circuito radiofónico de prolongación en cada extremo que constituye una comunicación radiofónica internacional

Tipos de circuitos radiofónicos

d) Centro radiofónico internacional (C.R.I.)

Centro cabeza de línea de, por lo menos, un circuito radiofónico internacional, en el que pueden establecerse conexiones radiofónicas internacionales por interconexión de circuitos radiofónicos internacionales y nacionales.

El C.R.I. es responsable del establecimiento y mantenencia de los enlaces radiofónicos internacionales, y de la supervisión de las transmisiones para las que se utilizan.

e) Comunicación radiofónica internacional (figura 2/N.1)

Trayecto unidireccional entre el organismo de radiodifusión (transmisión) y el organismo de radiodifusión (recepción), que comprende el enlace internacional prolongado en sus dos extremos por circuitos nacionales para transmisiones radiofónicas que aseguran el enlace con los organismos de radiodifusión interesados.

f) Enlace radiofónico internacional (figura 2/N.1)

Trayecto unidireccional para transmisiones radiofónicas entre los C.R.I. de los dos países que participan en una transmisión radiofónica internacional. El enlace internacional comprende uno o varios circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas, interconectados en C.R.I. intermedios. Puede comprender también circuitos radiofónicos nacionales en los países de tránsito.

g) Circuito radiofónico internacional (figura 1/N.1)

Trayecto unidireccional entre dos C.R.I. que comprende una o varias secciones de circuito radiofónico (nacionales o internacionales), así como el equipo necesario (amplificadores, compresores-expansores, etc.).

h) Sección de circuito radiofónico (figura 1/N.1)

Parte de un circuito radiofónico internacional comprendida entre dos puntos en que la transmisión se efectúe en frecuencias vocales.

En la red internacional, las secciones de circuitos radiofónicos se obtendrán normalmente utilizando un equipo para transmisiones radiofónicas de corrientes portadoras. Excepcionalmente, se obtendrán por otros medios, tales como cables blindados de pares despupinizados o ligeramente cargados con amplificación, o circuitos fantasmas de un cable de pares simétricos.

Tipos de circuitos radiofónicos

i) Señales efectivamente transmitidas en las transmisiones radiofónicas

En transmisión radiofónica, se dice que una señal de una frecuencia particular se transmite efectivamente cuando el equivalente nominal en esta frecuencia no es más de 5 dNp o 4,3 dB superior al equivalente nominal en 800 Hz. No hay que confundir esta definición con la definición análoga relativa a los circuitos telefónicos, contenida en la Nota 1 de la Recomendación G.151, A, del tomo III del Libro Blanco.

En los circuitos radiofónicos, el equivalente (con relación a su valor en 800 Hz) que define una frecuencia efectivamente transmitida es igual a 1,6 dNp o 1,4 dB, es decir, a la tercera parte de la tolerancia.

RECOMENDACIÓN N.2

DIFERENTES TIPOS DE CIRCUITOS RADIOFÓNICOS

1. Anchura de banda nominal

En lo que respecta a los circuitos radiofónicos, la anchura de banda nominal de un circuito o de una sección de circuito la indica la frecuencia nominal superior efectivamente transmitida (expresada en kHz).

Ejemplo: circuito radiofónico de categoría A, 10 kHz.

2. Tipos de circuitos radiofónicos

Los diversos tipos de circuitos y de secciones de circuitos radiofónicos internacionales cuyo empleo puede considerarse son¹⁾:

- Categoría A: 10 kHz
- Categoría A: 6,4 kHz
- Categoría A: 6.4 kHz de tipo antiguo
- Categoría B: 10 kHz
- Categoría B: 6,4 kHz

¹⁾ Los circuitos radiofónicos de categoría A y B "10 kHz", "6,4 kHz" y "6,4 kHz tipo antiguo" corresponden, respectivamente, a las siguientes designaciones del tomo III del Libro Blanco del C.C.I.T.T.:

⁻ Circuitos normales para transmisiones radiofónicas de tipo A,

⁻ Circuitos normales para transmisiones radiofónicas de tipo B.

⁻ Circuitos para transmisiones radiofónicas de tipo antiguo.

Circuitos de control

3. Empleo de circuitos telefónicos ordinarios1)

Aunque conviene evitar el empleo de circuitos telefónicos ordinarios para las transmisiones radiofónicas, estos circuitos pueden utilizarse excepcionalmente para la transmisión de comentarios hablados. Sin embargo, hay que señalar que es imposible garantizar que los límites de la distorsión atenuación/frecuencia sean mejores que los indicados en la Recomendación M.58.

Cuando se utilice un circuito telefónico para una transmisión radiofónica, habrá que desconectar los equipos de terminación y los señalizadores para evitar los fenómenos de eco y el funcionamiento intempestivo de esos señalizadores.

Cuando se utilice un circuito telefónico para una transmisión radiofónica, el punto de nivel cero del circuito telefónico deberá coincidir con el punto de nivel relativo cero del circuito radiofónico. (Véase, no obstante, el punto 2 de la Recomendación N.15, en el que se indica que ciertas administraciones han estimado útil introducir una diferencia de 7 dNp (6 dB), a fin de reducir el nivel de la potencia media suministrada al circuito telefónico).

RECOMENDACIÓN N.3

CIRCUITOS DE CONTROL

1. Definición de un circuito de control

El circuito de control, que es un circuito telefónico distinto del circuito especial para transmisiones radiofónicas, sirve a los organismos de radiodifusión para establecer un enlace directo entre el lugar en que se captan los sonidos que han de transmitirse y el punto de utilización del programa radiofónico (aparato registrador, centro de conmutación o emisora de radiodifusión). Este circuito lo pagan los organismos de radiodifusión.

¹⁾ El C.C.I.T.T. ha tomado nota de que las organizaciones de radiodifusión utilizan para sus necesidades de señalización en los circuitos de
control un tono de 1900 Hz ± 6 Hz con un nivel no superior a -10 dBmO.

Dadas las condiciones de empleo especificadas en las Recomendaciones del
C.C.I.T.T. relativas a los circuitos de control, el C.C.I.T.T. no se opone al uso de ese tono.

Circuitos de control

Si se trata de transmisiones de televisión, los circuitos de controlopueden estar asociados a los circuitos para transmisiones radiofónicas constituidos para la transmisión del sonido del programa de televisión, o los circuitos para las transmisiones de televisión propiamente dichas. Los organismos de radiodifusión hacen entonces una distinción entre:

- el circuito para el control de la "imagen";
- el circuito para el control del "sonido internacional" (para la supervisión del circuito para transmisiones radiofónicas por el que se transmitan exclusivamente los efectos sonoros de un programa);
- el circuito de control de "comentarios" (para la supervisión del circuito para transmisiones radiofónicas por el que se transmita un comentario en un idioma determinado);
- el circuito para el control del "sonido completo" (para la supervisión del circuito para transmisiones radiofónicas por el que se transmita toda la parte sonora de un programa).

2. Diferentes clases de transmisiones radiofónicas

Para la constitución de los circuitos de control se establece una distinción entre:

- las "transmisiones periódicas", pedidas de una vez para siempre, por tener que efectuarse a intervalos regulares, en momentos precisos, por relaciones determinadas y siempre entre los mismos puntos, y
- las "transmisiones ocasionales", es decir, las que no responden a la definición anterior.

Estas transmisiones pueden dividirse a su vez en transmisiones radiofónicas simples y en transmisiones radiofónicas múltiples.

En las Recomendaciones E.330 y E.331 del tomo II-A del Libro Blanco se indican las condiciones de establecimiento y arriendo de los circuitos de control para transmisiones radiofónicas.

DEFINICIÓN Y DURACIÓN DEL PERIODO DE AJUSTE Y DEL PERIODO PREPARATORIO

Para cada transmisión radiofónica internacional, se distingue entre:

- el periodo de ajuste, durante el cual las administraciones y empresas privadas de explotación telefónica proceden al ajuste del enlace radiofónico internacional, antes de ponerlo a disposición de los organismos de radiodifusión. y
- el periodo preparatorio, en el curso del cual esos organismos de radiodifusión efectúan sus propios ajustes, pruebas y maniobras diversas, antes de proceder a la transmisión radiofónica propiamente dicha.

1. Periodo de ajuste

Duración

En principio, la duración del periodo de ajuste deberá fijarse en 15 minutos, pero podrá aumentarse cuando se trate de transmisiones radiofónicas que interesen a más de dos países. En cambio en ciertos casos y previo acuerdo entre las administraciones interesadas, la duración del periodo de ajuste podrá ser inferior a 15 minutos, siempre que ello no redunde en detrimento de la calidad del ajuste. Puede hacerse así, por ejemplo, cuando haya dos transmisiones radiofónicas internacionales sucesivas por la misma arteria y baste con prolongar para la segunda el enlace radiofónico internacional ajustado ya para la primera.

Observación.— Tratándose de circuitos radiofónicos utilizados para el sonido que acompañe a un programa múltiple de televisión procedente de varios transmisores y previo acuerdo entre las administraciones interesadas, la duración del periodo de ajuste podría ser superior, por ejemplo, de unos 25 a 30 minutos.

Finalizado el perido de ajuste, el enlace radiofónico internacional y los circuitos de control se pondrán simultáneamente a disposición de los organismos de radiodifusión.

2. Periodo preparatorio

Comienzo y duración

Una vez terminadas las pruebas de ajuste, el enlace radiofónico internacional se pondrá a disposición de los organismos de radiodifusión, en

Estaciones directoras y subdirectoras para circuitos radiofónicos. etc.

sus dos extremos, únicamente a la hora fijada para el comienzo del "periodo preparatorio", a partir de la cual comenzará a contar la duración tasable de la transmisión radiofónica.

Por regla general, la duración en Europa del "periodo preparatorio", es decir, del periodo que transcurre entre el momento en que el enlace radiofónico internacional se pone a disposición de los organismos de radiodifusión y aquél en que comienza la transmisión radiofónica propiamente dicha,
será de unos quince minutos, para permitir a los organismos de radiodifusión que efectúen cuantas pruebas y ajustes sean necesarios antes de proceder a la transmisión radiofónica.

Sin embargo:

- la duración del periodo preparatorio puede ampliarse a petición del organismo de radiodifusión que deba utilizar el enlace radiofónico internacional:
- las administraciones interesadas podrán fijar en más de un cuarto de hora la duración del periodo preparatorio para la transmisión de un programa radiofónico en caso de transmisiones radiofónicas múltiples complicadas (o de transmisiones radiofónicas que acompañen a un programa de televisión múltiple) hechas por varias emisoras.

RECOMENDACIÓN N.5

ESTACIONES DIRECTORAS Y SUBDIRECTORAS PARA COMUNICACIONES, CIRCUITOS RADIOFÓNICOS ETC.

1. Consideraciones generales

Para el establecimiento de un circuito radiofónico internacional unidireccional, la estación directora es el centro terminal del lado recepción. El otro centro terminal es la estación subdirectora. Si el circuito radiofónico internacional pasa en tránsito por uno o varios países, se
designa también una estación subdirectora para cada uno de los países de
tránsito. Las funciones correspondientes a la estación directora y a las
estaciones subdirectoras son las mismas que en el caso de los circuitos
telefónicos ordinarios. (Véanse las Recomendaciones M.8 y M.9.)

Observación. - Si se trata de un circuito radiofónico reversible, el establecimiento, las mediciones de referencia y las mediciones de mantenencia deben hacerse en las dos direcciones de transmisión.

Estaciones directoras y subdirectoras para circuitos radiofónicos, etc.

2. Responsabilidades

- 2.1 El enlace radiofónico internacional depende en todos los casos únicamente de las administraciones telefónicas o de una empresa privada de explotación.
- 2.2 Los circuitos radiofónicos internacionales de los extremos del enlace pueden depender de las administraciones, del organismo de radiodifusión o de ambos a la vez, según los acuerdos locales concertados en cada país.
- 2.3 El C.R.I. o la estación de repetidores del extremo receptor (país C en la figura 2/N.1) desempeña normalmente el papel de estación directora de la conexión radiofónica internacional. No obstante, la elección de la estación que ha de cumplir estas funciones se deja a cargo de la administración de que se trate.
- 2.4 Los C.R.I. intermedios son estaciones subdirectoras del enlace radiofónico internacional.
- 2.5 El C.R.I. o la estación de repetidores del extremo transmisor (país A en la figura 2/N.1) desempeña el papel de estación subdirectora terminal de la comunicación radiofónica internacional.

No obstante, la elección de la estación que ha de cumplir estas funciones se deja a cargo de la administración de que se trate.

1.2 Constitución, ajuste, supervisión, tasación y liberación del enlace radiofónico internacional

Se supone que el enlace radiofónico internacional corresponde al esquema de la figura l/N.ll. Se supone asimismo que los diferentes circuitos radiofónicos cuya interconexión permite constituir el enlace radiofónico internacional son circuitos permanentes objeto de una mantenencia periódica regular (véase la parte 1.3 más adelante).

LÍMITES DE LA DISTORSIÓN ATENUACIÓN/FRECUENCIA PARA LAS SECCIONES DE CIRCUITOS, CIRCUITOS, ENLACES Y COMUNICACIONES RADIOFÓNICOS INTERNACIONALES

La presente Recomendación señala los límites que han de aplicarse, siempre que sea posible, a la distorsión de atenuación/frecuencia de las diversas partes de un enlace indicadas en las figuras 1/N.1 y 2/N.1. Tales límites se expresan en función del nivel recibido con relación al valor del nivel recibido en $800~{\rm Hz}^1$).

En la medida en que se trata de la distorsión de atenuación/frecuencia, no se hace distinción alguna entre circuitos para transmisiones radio-fónicas de categoría A y de categoría B.

Cierto número de administraciones agrupan sus equipos en un centro radiofónico internacional, de forma que en el punto de interconexión la impedancia de salida de cada canal o circuito de recepción en la banda de frecuencias adecuada sea bastante inferior a la impedancia de entrada de un canal o de un circuito de transmisión cualquiera (técnica llamada de tensión constante). Otras administraciones aseguran el equilibrado de las impedancias en el punto de interconexión, y escogen para esta impedancia un valor igual a la resistencia nominal de los aparatos de medida -se trata entonces de la técnica de equilibrado de impedancia (llamada antiguamente técnica de fuerza electromotriz constante). Hay que señalar que, en ambos casos, las mediciones del nivel de tensión con relación al nivel de tensión en 800 Hz son idénticas!). Además las mediciones de nivel compuesto adaptado en 800 Hz proporcionarán igualmente el mismo valor?).

¹⁾ En los circuitos internacionales, 800 Hz es la frecuencia recomendada para las mediciones de mantenencia con una sola frecuencia. No obstante, puede utilizarse para tales mediciones la frecuencia de 1000 Hz, a reserva de acuerdo entre las administraciones interesadas. De hecho, 1000 Hz es una frecuencia ampliamente utilizada para las mediciones con una sola frecuencia en numerosos circuitos internacionales.

Las mediciones con varias frecuencias cuyo objeto es determinar, por ejemplo, la característica atenuación/frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo cual esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

²⁾ Esto depende de la constancia de la relación de las impedancias en las direcciones transmisión y recepción para todas las frecuencias (véase la Recomendación N.11, punto 4).

Por ello, los límites recomendados en los cuadros siguientes son aplicables cualesquiera que sean las disposiciones adoptadas por las administraciones en sus centros radiofónicos internacionales.

En cada caso se indican dos series de límites, uno para los centros que utilizan decibelímetros y otro para los que emplean neperiómetros. Estas series se eligen de forma que, bien en decibelios, bien en decineperios, los límites aplicables a un circuito sean iguales a un tercio de los límites válidos para un enlace. De esta manera, aunque la correspondencia entre los valores expresados en decibelios y los formulados en decineperios no es exacta, es lo sufientemente precisa para todas las aplicaciones prácticas.

1. Límites de la distorsión de atenuación/frecuencia para las secciones de circuitos radiofónicos

En la actualidad, no es posible ni deseable recomendar límites para las secciones de circuito.

2. Límites de la distorsión de atenuación/frecuencia para un circuito radiofónico internacional

En los cuadros A, B y C siguientes se indican los límites recomendados para las diversas categorías de circuitos radiofónicos internacionales mencionados en la Recomendación N.2.

Es conveniente que los circuitos radiofónicos internacionales que deban establecerse entre C.R.I. de un mismo continente se encaminen normalmente por un solo enlace en grupo primario de un sistema de frecuencias portadoras y comprendan únicamente una sola sección de modulación (un par de equipos para la modulación a partir de las frecuencias vocales y para la desmodulación en las frecuencias vocales). Los circuitos radiofónicos internacionales de gran longitud establecidos entre C.R.I. de continentes distintos no deberan tener más de tres secciones.

Se observará que si un circuito radiofónico sirve exclusivamente para transmisiones radiofónicas entre los dos países terminales, los límites de la distorsión de atenuación/frecuencia pueden, en principio, ser hasta tres veces más elevados que los indicados en los cuadros relativos a los circuitos.

Los equipos modernos de corrientes portadoras para transmisiones radiofónicas por un circuito de tipo A permiten obtener fácilmente la característica propuesta en el Cuadro A precedente. Además, la experiencia muestra que es fácil respetar esta característica en un circuito establecido en cables de pares no pupinizados y compensados, de hasta 320 km

Cuadro A (N.10)

Límites del nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz en el caso de un circuito radiofónico de 10 kHz de categoría A o B

Gama de frecuencias	Nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz Como máximo igual a 0 dB (0 dNp); ninguna otra especificación	
Frecuencias inferiores a 50 Hz		
50 a 100 Hz	+ 0,6 a - 1,4 dB + 0,7 a - 1,6 dNp	
100 a 200 Hz	+ 0,6 a - 0,9 dB + 0,7 a - 1,0 dNp	
200 Hz a 6 kHz	+ 0,6 a - 0,6 dB + 0,7 a - 0,7 dNp	
6 a 8,5 kHz	+ 0,6 a - 0,9 dB + 0,7 a - 1,0 dNp	
8,5 a 10 kHz	+ 0,6 a - 1,4 dB + 0,7 a - 1,6 dNp	
Frecuencias superiores	Como máximo igual a 0 dB (0 dNp);	
a 10 kHz	ninguna otra especificación	

Cuadro B (N.10)

Límites del nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz, en el caso de un circuito radiofónico de 6,4 kHz, de categoría A o B

Gama de frecuencias	Nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz		
Frecuencias inferiores	Como máximo igual a 0 dB (0 dNp);		
a 50 Hz	ninguna otra especificación		
50 a 100 Hz 100 a 200 Hz 200 Hz a 5 kHz 5 a 6 kHz 6 a 6,4 kHz	+ 0,6 a - 1,4 dB + 0,6 a - 0,9 dB + 0,6 a - 0,6 dB + 0,6 a - 0,9 dB + 0,6 a - 0,9 dB + 0,7 a - 1,0 dNp + 0,6 a - 1,4 dB + 0,7 a - 1,0 dNp + 0,7 a - 1,6 dNp + 0,7 a - 1,6 dNp		
Frecuencias superiores	Como máximo igual a O dB (O dNp);		
a 6,4 kHz	ninguna otra especificación		

Cuadro C (N.10)

Límites del nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz en el caso de un circuito radiofónico de 6,4 kHz de tipo antiguo

Gama de frecuencias	Nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz	
Frecuencias inferiores	Como máximo igual a 0 dB (0 dNp);	
a 50 Hz	ninguna otra especificación	
50 a 100 Hz	+ 0,6 a - 1,4 dB + 0,7 a - 1,6 dNp	
100 a 200 Hz	+ 0,6 a - 0,9 dB + 0,7 a - 1,0 dNp	
200 Hz a 3,2 kHz	+ 0,6 a - 0,6 dB + 0,7 a - 0,7 dNp	
3,2 a 5 kHz	+ 0,6 a - 0,9 dB + 0,7 a - 1,0 dNp	
5 a 6,4 kHz	+ 0,6 a - 1,4 dB + 0,7 a - 1,6 dNp	
Frecuencias superiores	Como máximo igual a 0 dB (0 dNp);	
a 6,4 kHz	ninguna otra especificación	

Cuadro D (N.10)

Límites del nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz, en un enlace radiofónico internacional compuesto exclusivamente de circuitos radiofónicos de 10 kHz

Gama de frecuencias	Nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz Como máximo igual a 0 dB (0 dNp); ninguna otra especificación	
Frecuencias inferiores a 50 Hz		
50 a 100 Hz 100 a 200 Hz 200 Hz a 6 kHz 6 a 8,5 kHz 8,5 a 10 kHz	+ 1,8 a - 4,2 dB + 1,8 a - 2,7 dB + 1,8 a - 1,8 dB + 1,8 a - 2,7,dB + 1,8 a - 2,7,dB + 1,8 a - 4,2 dB + 2,1 a - 4,8 dNp + 2,1 a - 3,0 dNp	
Frecuencias superiores a 10 kHz	Como máximo igual a O dB (O dNp); ninguna otra especificación	

Cuadro E (N.10)

Límites del nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz, en el caso de un enlace radiofónico compuesto exclusivamente de circuitos de 6,4 kHz para transmisiones radiofónicas

Gama de frecuencias	Nivel recibido con relación al nivel en 800 Hz	
Frecuencias inferiores , a 50 Hz	Como máximo igual a O dB (O dNp); ninguna otra especificación	
50 a 100 Hz 100 a 200 Hz 200 Hz a 5 kHz 5 a 6 kHz 6 a 6,4 kHz	+ 1,8 a - 4,2 dB + 1,8 a - 2,7 dB + 1,8 a - 1,8 dB + 1,8 a - 2,7 dB + 1,8 a - 2,7 dB + 1,8 a - 4,2 dB + 2,1 a - 3,0 dNp + 2,1 a - 3,0 dNp + 2,1 a - 3,0 dNp + 2,1 a - 4,8 dNp	
Frecuencias superiores a 6,4 kHz	Como máximo igual a O dB (O dNp); ninguna otra especificación	

de longitud. Por ello, la adopción como objetivo futuro de esta característica no debiera ocasionar dificultades. Es probable que para respetar estos límites haya que instalar compensadores adicionales en ciertos tipos antiguos de equipo de corrientes portadoras para circuitos radiofónicos. Siempre que se compense un circuito, se deberá aprovechar la oportunidad para tratar de obtener una característica nivel-frecuencia de la mejor calidad posible.

3. Limites de la distorsión de atenuación/frecuencia para un enlace radiofónico internacional

En los Cuadros D y E a continuación se indican los límites aplicables a dos tipos de enlaces radiofónicos internacionales. El Cuadro D se refiere a un enlace establecido exclusivamente mediante circuitos de 10 kHz, y el Cuadro E a un enlace enteramente establecido con circuitos de 6,4 kHz.

La mayoría de los enlaces radiofónicos internacionales se establecen, en la práctica, con un máximo de tres circuitos en cadena; consecuentemente, los límites recomendados para un enlace son tres veces mayores que los recomendados para un circuito.

Podrían establecerse muchos enlaces sin compensadores adicionales, pero los enlaces con cuatro o más circuitos exigirán probablemente una compensación. También aquí podría aprovecharse la oportunidad para tratar de obtener una característica atenuación/frecuencia de la mejor calidad posible.

TOMO IV - Rec. N.10, pág. 5

4. Límites de la distorsión de atenuación/frecuencia para una comunicación radiofónica internacional

En el momento actual, no es posible recomendar límites para la comunicación, pero las administraciones debieran esforzarse por establecer circuitos radiofónicos nacionales de la mejor calidad posible, a fin de que la distorsión de atenuación en la comunicación no sea mucho mayor que la distorsión de atenuación/frecuencia del enlace.

RECOMENDACIÓN N.11

OBJETIVOS ESENCIALES DE CALIDAD DE TRANSMISIÓN PARA LOS CENTROS RADIOFÓNICOS INTERNACIONALES (C.R.I.)

1. Nivel de transmisión en los puntos de interconexión del circuito

El C.C.I.T.T. no especifica el valor del nivel en los puntos de interconexión de los circuitos. Las administraciones tienen completa libertad para elegir este valor, teniendo en cuenta la necesidad de obtener una relación señal/ruido satisfactoria en el C.R.I. No obstante, los niveles en los puntos de interconexión deben elegirse de forma que la presencia de una señal de O dNmO (O dBmO) en el circuito de llegada produzca un nivel de O dNmO (O dBmO) en el circuito de salida. Conviene señalar que un crecido número de administraciones, especialmente las que han adoptado la técnica llamada de tensión constante, han elegido un nivel relativo nominal de + 7 dNr (+ 6 dBr) para la interconexión. La figura l/N.ll da un ejemplo de comunicación radiofónica internacional en la que cada administración ha elegido un punto de interconexión con un nivel relativo nominal de + 7 dNr (+ 6 dBr). No obstante, otras administraciones han elegido niveles distintos.

2. Simetría con relación a la Tierra

El grado de disimetría con relación a la Tierra de los equipos simétricos (medido según el método indicado en el tomo III del Libro Azul, Anexo 3, figura 4 B)debiera ser de 70 dNp (60 dB) por lo menos, de forma que se obtenga una protección satisfactoria contra las perturbaciones longitudinales producidas por las fuentes de alimentación, los circuitos de alarma, etc.

3. Puntos de acceso

Asociado a la entrada de un circuito radiofónico, debe haber un punto de acceso bien definido en el que los niveles utilizados para las mediciones de transmisión tengan los mismos valores nominales en todas las

frecuencias de la banda considerada. Dicho punto puede coincidir con el punto de interconexión o estar separado de él por un tramo con una atenuación o una ganancia-frecuencia exenta de distorsión. Hay que prever igualmente un punto de acceso bien definido asociado a la salida de un circuito para transmisiones radiofónicas.

Compete a la administración interesada elegir el valor nominal del nivel relativo en estos puntos de acceso, teniendo en cuenta las características de los aparatos de medida y de transmisión.

La medición de un circuito radiofónico debiera hacerse entre estos puntos de acceso.

Tal vez las administraciones consideren oportuno disponer las secciones de circuito radiofónico de modo que se prevean puntos de acceso análogos. Las secciones de circuito radiofónico internacional que puedan conectarse a otras secciones de circuito de tipo diverso debieran disponer siempre de estos puntos de acceso.

- 4. Impedancia en el punto de interconexión de los circuitos radiofónicos
- a) Técnica de tensión constante

Si el módulo de la impedancia de salida de una fuente cualquiera es como máximo igual a la centésima parte del módulo de la impedancia más baja que pueda conectársele (habida cuenta de que es posible conectar dos o más cargas en paralelo), la variación de nivel debida a la modificación de la carga tendrá un valor despreciable (menos de 0,1 dNp (0,1 dB) aproximadamente).

- b) Técnica de adaptación de las impedancias
- Si la atenuación de adaptación con relación a la resistencia de la impedancia presentada por los circuitos de llegada y de salida en los puntos de interconexión de estos circuitos es de 30 dNp (26 dB), como mínimo, en la gama de 50 Hz a 10 kHz, el error introducido por el defecto de adaptación será despreciable, en la hipótesis de que la impedancia del aparato de medida presente una atenuación de adaptación de 35 dNp (30 dB), como mínimo, con relación a la resistencia nominal, que puede ser, por ejemplo, una resistencia pura de 600 ohmios.
- 5. Ejemplo de hipsograma de niveles de tensión de una comunicación radiofónica internacional para la que cada administración ha decidido interconectar circuitos con un nivel relativo de + 0,7 dNr (+ 6 dBr) (valor nominal)
- 5.1 Se supone que el enlace radiofónico internacional corresponde al esquema de la figura 1/N.11 y que los diferentes circuitos radiofónicos

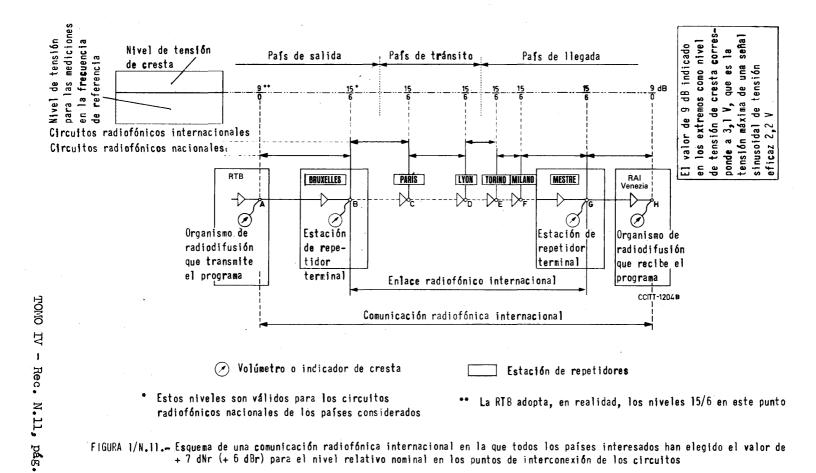


FIGURA 1/N.11.- Esquema de una comunicación radiofónica internacional en la que todos los países interesados han elegido el valor de + 7 dNr (+ 6 dBr) para el nivel relativo nominal en los puntos de interconexión de los circuitos

radiofónicos nacionales de los países considerados

W

cuya interconexión permite constituir la comunicación radiofónica internacional son circuitos permanentes objeto de una mantenencia periódica regular.

5.2 El hipsograma de niveles que sirve de referencia es siempre el de los niveles de tensión de la comunicación radiofónica internacional y no el de los circuitos radiofónicos.

5.3 En este hipsograma:

- a) Los extremos (de transmisión o de recepción) de un circuito radiofónico nacional o internacional incluyen, en principio, los puntos en que estos circuitos deben interconectarse con otros circuitos radiofónicos nacionales o internacionales:
- b) El punto de nivel relativo cero es, en principio, el extremo transmisor de la comunicación radiofónica internacional: punto A de la figura 1/N.11 (mediante acuerdo entre la administración de telecomunicaciones y el organismo de radiodifusión de un mismo país, puede adoptarse una convención diferente, siempre que no se modifiquen los niveles del enlace radiofónico internacional):
- c) El nivel absoluto de tensión a la salida de los amplificadores que se encuentren en el extremo receptor de los circuitos radiofónicos internacionales que constituyan el enlace radiofónico
 internacional (puntos C y E de la figura 1/N.11) es de 7 dNp (6 dB)
 por encima del valor nominal en el extremo transmisión de la
 comunicación radiofónica internacional; en otras palabras, el aplicar en el extremo transmisor del enlace radiofónico internacional,
 en el punto de nivel relativo cero, una señal sinusoidal de tensión eficaz 0,775 V, el nivel absoluto de tensión en C y E debe
 ser igual a + 7 dNp (+ 6 dB), tensión eficaz de 1,55 voltios;
- d) El valor nominal del nivel absoluto de tensión en el extremo transmisor de un circuito radiofónico internacional, por ejemplo, en el punto B del circuito BC, punto D del circuito DE, se fija también en + 7 dNp (+6 dB).
- 5.4 Consecuentemente, en el caso de una comunicación radiofónica internacional en la que todas las administraciones hayan elegido un valor nominal de + 7 dNp (+ 6 dB) para el nivel relativo en el que lleven a cabo la interconexión de los circuitos, las mediciones de establecimiento y de mantenencia realizadas por las administraciones de teléfonos se harán siempre aplicando al extremo transmisor de un "enlace radiofónico internacional" un nivel absoluto de tensión de + 7 dNp (+ 6 dB) para las mediciones efectuadas en la frecuencia de referencia (800 ó 1000 Hz), y de -7 dNp (-6 dB) para las mediciones hechas en otras frecuencias, según lo preceptuado en la Recomendación N.13.

MEDICTONES QUE HAN DE EFECTUARSE DURANTE EL PERIODO DE AJUSTE QUE PRECEDE A UNA TRANSMISIÓN RADIOFÓNICA

Los circuitos nacionales para transmisiones radiofónicas deberán ajustarse de forma que, una vez unidos al enlace internacional para transmisiones radiofónicas, se respeten los diagramas de niveles de los circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas.

Después de conectar los distintos circuitos radiofónicos nacionales e internacionales que havan de constituir el enlace radiofónico internacional (de conformidad con los hipsogramas de esos circuitos), se comprobará, por medio de un aparato automático de medida o por mediciones en frecuencias discretas, si el nivel del C.R.I. del extremo de llegada tiene el valor debido en las siguientes frecuencias:

En un enlace radiofónico internacional compuesto exclusivamente de circuitos para transmisiones radiofonicas de 10 kHz 50, 800 y 10 000 Hz

En un enlace radiofónico internacional que comprenda por lo menos un circuito de 6,4 kHz, o un circuito radiofónico de 6.4 kHz de tipo antiguo 50, 800 y 6400 Hz

En un enlace radiofónico internacional con un circuito telefónico ordinario, como mínimo . . . 300, 800 y 34001) Hz

Además, de solicitarlo la estación directora, se medirá el nivel sofométrico de potencia de ruido en el C.R.I. de llegada.

Efectuados los ajustes necesarios, se conectarán los circuitos nacionales al enlace radiofónico internacional en los C.R.I. extremos. Termina así el "periodo de ajuste" y comienza el periodo preparatorio, que corresponde al momento en que la comunicación se pone a disposición de los organismos de radiodifusión.

Estos últimos proceden entonces a las mediciones y ajustes necesarios.

¹⁾ o la frecuencia apropiada al circuito telefônico utilizado.

MEDIDAS EFECTUADAS POR LOS ORGANISMOS DE RADIODIFUSIÓN DURANTE EL PERIODO PREPARATORIO

Tan pronto como dispongan de la comunicación radiofónica internacional, los organismos de radiodifusión efectuarán medidas en el conjunto de ésta, en la banda de frecuencias efectivamente transmitidas, desde el punto en que se capte el programa hasta el punto en que deba recibirse.

Los organismos de radiodifusión deberán efectuar sus mediciones en la frecuencia de referencia (800 ó 1000 Hz), aplicando en el origen de la comunicación radiofónica internacional una onda sinusoidal cuya amplitud máxima sea 1,04 Np (9 dB) inferior a la tensión máxima instantánea que no deba rebasarse en ese punto en ningún momento de la transmisión radiofónica.

La duración de la transmisión de dicha onda en este nivel debe ser lo más breve posible, por ejemplo, unos 30 segundos. Los C.R.I. se asegurarán, si procede, de que en el punto de acceso de un circuito radiofónico internacional se obtiene un nivel de O NmO (O dBmO).

Cuando, para localizar una avería o mantener la escucha a fin de comprobar la continuidad de un circuito, haya que transmitir un tono continuo, o cuando se efectúen mediciones en una frecuencia distinta de la de referencia, la amplitud aplicada en el origen de la comunicación internacional deberá ser 2,4 Np (21 dB) inferior a la tensión máxima que no deba rebasarse jamás en ese punto en el curso de la transmisión radiofónica; en estas condiciones, el nivel en los puntos de acceso del circuito radiofónico internacional será de -1,4 NmO (-12 dBmO).

No es necesario efectuar reajustes en los C.R.I. intermedios durante el periodo preparatorio, dado que esta operación se realiza ya durante el periodo de ajuste.

Observación. - Los valores numéricos antes indicados garantizan que en el curso de la transmisión radiofónica la tensión de cresta en el punto de nivel relativo cero no excederá de la amplitud máxima de una señal sinusoidal con una tensión eficaz de 2,2 voltios.

Ias razones por las cuales en este ajuste final la frecuencia de referencia se aplica durante el menor tiempo posible al extremo de la comunicación con una tensión de 1,04 Np (9 dB) inferior a la tensión de cresta son las siguientes:

- a) No conviene sobrecargar los equipos de los sistemas de corrientes portadoras para transmisiones radiofónicas transmitiendo permanentemente una señal de medida cuya amplitud corresponda a la tensión de cresta, que sólo se alcanza durante algunos momentos en el curso de la transmisión real del programa de radiodifusión:
- b) Las administraciones efectúan sus mediciones de puesta en servicio y de mantenencia de un circuito radiofónico internacional con un nivel nominal de 0 dNm0 (0 dBm0) en el punto de medida del C.I.R., y es conveniente verificar durante el periodo preparatorio si el nivel recibido tiene el mismo valor.

POTENCIA MÁXIMA AUTORIZADA PARA LAS TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS INTERNACIONALES

Generalidades

Para asegurarse de que la potencia máxima transmitida durante la transmisión radiofónica no excede del límite admitido por las administraciones y empresas privadas de explotación telefónica, se recomienda tanto a los organismos extremos de radiodifusión como a los centros extremos de la comunicación radiofónica internacional, la conexión de volúmetro o de indicadores de cresta; es conveniente que la administración telefónica y el organismo de radiodifusión de un mismo país utilicen el mismo tipo de aparato.

Como la comunicación radiofónica internacional se ajusta de manera precisa antes de ser puesta a disposición de los organismos de radiodifusión, no hay peligro alguno de que en el curso de la transmisión radiofónica se produzca una sobrecarga de los amplificadores, siempre que en el extremo transmisor de la comunicación radiofónica internacional se tomen precauciones para no rebasar el límite admitido.

En consecuencia, esta verificación sólo pueden realizarla el organismo de radiodifusión y la administración de teléfonos del país transmisor, y las comprobaciones más allá de ese país no parecen eficaces.

Si se desea, en los extremos receptores del enlace radiofónico internacional y de la comunicación radiofónica internacional se pueden conectar también aparatos de control (volúmetros o indicadores de cresta) para disponer de información sobre el carácter general de la transmisión. En tal caso, los aparatos de control de estos dos puntos en el país receptor deben ser del mismo tipo; no es necesario, en cambio, que los aparatos de control del país de salida y del país de llegada sean identicos.

1. Nivel máximo autorizado en los circuitos radiofónicos

La potencia de cresta autorizada en un circuito radiofónico no debe exceder de + 1,04 Nm (+ 9 dBm) en un punto de nivel relativo cero (en el circuito radiofónico).

(Esto corresponde a una tensión de cresta de 3,1 V para un nivel absoluto de tensión medido en un punto de nivel relativo cero. Con este valor de cresta, el valor eficaz de la señal sinusoidal es de 2,2 V.)

 Nivel máximo autorizado en un circuito telefônico internacional utilizado para transmisiones radiofônicas

La potencia permitida en un circuito telefónico internacional utilizado para transmisiones radiofónicas no debe exceder de + 1,04 Nm (+ 9 dBm) en un punto de nivel relativo cero del circuito telefónico internacional. De hecho, esto permite conectar directamente sin ganancia (del circuito radiofónico al circuito telefónico), pero con atenuación o sin ella, los puntos de nivel relativo cero del circuito telefónico y del circuito radiofónico.

Observación.- La palabra (comentarios por ejemplo) constituye la transmisión radiofónica normalmente encaminada por los circuitos telefónicos internacionales: por lo general, la música experimenta graves distorsiones dada la reducida anchura de banda del circuito telefónico. En la transmision de la palabra, una potencia de cresta de + 1,04 Nm (+ 9 dBm) corresponde a una potencia media a largo plazo de -7 dNm (-6 dBm) aproximadamente. Dado que se supone una potencia media a largo plazo de -17 dNm (-15 dBm) por canal (en un punto de nivel relativo cero para los sistemas de líneas internacionales concebidos de conformidad con las Recomendaciones del C.C.I.T.T.), cierto número de administraciones han juzgado conveniente limitar la potencia de cresta autorizada para las sefiales radiofónicas encaminadas por los circuitos telefónicos internacionales a su cargo, a un valor no superior a + 3,5 dNm (+ 3 dBm) en un punto de nivel relativo cero del circuito telefónico. Por ello, se introduce una atenuación de 7 dNp (6 dB) entre los puntos de nivel relativo cero del circuito radiofónico y del circuito telefónico internacional, con lo cual la potencia media de las corrientes vocales se reduce a un valor más próximo del valor nominal del sistema. Debe tenerse en cuenta que este método reduce el margen contra la diafonía procedente de otros canales telefónicos en el canal utilizado para las transmisiones radiofónicas. El canal de retorno del circuito telefónico utilizado para las transmisiones radiofónicas puede ser en particular, una fuente de diafonía. Sin embargo. las mejores características de atenuación diafónica entre los canales de ida y de retorno de los equipos modernos de modulación de canal (cuyo empleo es necesario si se utiliza un concentrador de palabra) permiten disminuir, sin riesgo de diafonía, el nivel de las transmisiones radiofónicas.

SENAL DE IDENTIFICACIÓN

Para poder indicar durante el periodo preparatorio y cuando no se efectúe ninguna prueba de transmisión que los circuitos están en buen estado, es muy conveniente que los organismos de radiodifusión den a sus estudios y emisoras las instrucciones necesarias para que, durante los periodos en que no se utilicen, se transmitan por la comunicación radiofónica internacional y por los circuitos de control "señales de identificación". Estas señales sirven en especial para indicar durante el periodo preparatorio la transmisión radiofónica para la que se utilizará el circuito.

La señal de identificación no será radiodifundida, por lo que no será percibida por los radioyentes, pero se transmitirá de un extremo a otro de la comunicación internacional utilizada para la transmisión radiofónica, desde el punto de origen del programa hasta el punto de destino (C.R.I., centro transmisor o centro de registro).

El nivel de la señal de identificación deberá ajustarse a lo estipulado en las pertinentes Recomendaciones de la serie N.

RECOMENDACIÓN N.17

SUPERVISIÓN DE LA TRANSMISIÓN

El control de la transmisión lo aseguran los "C.R.I." extremos por medio de altavoces o de dispositivos de presentación visual (indicadores de cresta, volúmetros, osciloscopios, etc.).

RECOMENDACIÓN N.18

SUPERVISIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TASACIÓN; LIBERACIÓN

Ia supervisión desde el punto de vista de la tasación de una transmisión radiofónica internacional la efectúa los C.R.I. situados en los extremos del enlace radiofónico internacional.

El personal técnico de los C.R.I. que se designen debe ponerse de acuerdo para determinar con precisión, al terminar la transmisión radiofónica:

a) El momento en que el enlace radiofónico se entrega a los organismos de radiodifusión (comienzo de la duración tasable);

Establecimiento del circuito

- b) El momento en que los organismos de radiodifusión liberan este enlace radiofónico (fin de la duración tasable);
- c) En su caso, el instante y la duración de toda interrupción o incidente que haya podido producirse (para que los servicios de explotación determinen si debe o no concederse una reducción).

Las horas de comienzo y fin de la duración tasable, y las horas y la duración de las eventuales interrupciones se inscribirán en una ficha diaria, que se transmitirá el mismo día al servicio encargado de centralizar todos los elementos necesarios para el establecimiento de las cuentas internacionales.

Las condiciones relativas al establecimiento y al arriendo de circuitos radiofónicos y de circuitos de control se indican en las Recomendaciones E.330 y E.331 del tomo II-A del Libro Blanco del C.C.I.T.T.

1.3 - Establecimiento y mantenencia de circuitos permanentes para transmisiones radiofónicas internacionales

RECOMENDACIÓN N.21

ESTABLECIMIENTO DEL CIRCUITO

Una vez corregidas, desde el punto de vista de la distorsión de atenuación/frecuencia, las secciones nacionales del circuito radiofónico internacional y cada sección que atraviese una frontera, y después de compensadas, en su caso, desde el punto de vista de la distorsión fase/frecuencia, de forma que satisfagan las Recomendaciones del C.C.I.T.T., se empalman todas ellas para constituir el conjunto del circuito radiofónico internacional, y se efectúan las mediciones siguientes:

a) Medición del nivel recibido

En el extremo transmisor del circuito radiofónico internacional, se aplica una señal de medida de 800 Hz equivalente a un nivel de 0 dNmO (0 dBmO). El nivel se mide en el extremo receptor del circuito y se realizan en el centro internacional para transmisiones radiofónicas las operaciones necesarias para situarlo en un valor nominal apropiado (por ejemplo, + 7 dNm o + 6 dBm).

Establecimiento del circuito

La curva del nivel en función de la frecuencia puede trazarse entonces en el extremo receptor del circuito¹⁾ por medio de un aparato automático de medida. Si no se dispone de este aparato, se efectuarán mediciones individuales en el C.R.I. terminal y en la estación fronteriza, en las siguientes frecuencias:

- Para un circuito de 10 kHz: 50, 80, 100, 200, 500, 800, 1000, 2000, 3200, 5000, 6000, 8500, 10 000 Hz y, de estimarse útil, 30, 40, 11 000, 12 000 y 15 000 Hz:
- Para un circuito de 6,4 kHz y para un circuito de 6,4 kHz de tipo antiguo: 50,80,100,200,500,800,1000,2000,3200,5000 y 6400 Hz.

Los correctores ajustables se dispondrán de modo que mantengan esta curva dentro de los límites prescritos en la Recomendación N.10 del C.C.I.T.T.

b) Medición de la distorsión del tiempo de propagación de grupo

Si se estima necesario, se registrará la característica "tiempo de propagación/frecuencia" del conjunto del circuito radiofónico internacional.

c) Medición del ruido de circuito

Cuando se hayan efectuado todos los ajustes necesarios y el circuito radiofónico internacional satisfaga las Recomendaciones del C.C.I.T.T. se harán las mediciones de ruido.

Se medirá:

- La tensión no ponderada de ruido en el extremo del circuito radiofónico internacional, por medio de un aparato con una anchura de banda de por lo menos 30 a 20 000 Hz, y
- La tensión sofométrica (tensión ponderada) de ruido, por medio de un sofómetro para transmisiones radiofónicas (véase la curva de ponderación de este sofómetro en el Suplemento N.º 3.2 del tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T.).

¹⁾ Para el nivel de transmisión de frecuencias distintas de la frecuencia de referencia, hay que ajustarse a lo prescrito en el punto 5.4 de la Recomendación N.11.

Establecimiento del circuito

Los valores límites en un punto de nivel relativo cero para los distintos tipos de circuito, son los siguientes:

Medici ổ n	Circuito de cable	Linea aerea de hilo desnudo
Tensión no ponderada	31 mV	78 mV
Tension sofométrica	3,1 mV	7,8 mV

Por razones prácticas, el cuadro siguiente indica las tensiones en un punto de nivel + 7 dNp (+ 6 dB) así como las magnitudes en unidades de transmisión correspondientes a los límites arriba indicados.

Con un aparato con una impedancia de 600 ohmios		Nivel de potencia en un	
de nivel	Tension en un punto de nivel + 6 dBr (+ 7 dNr)	punto o	de nivel (O dNr)
(mV)	(mV)	dBmO	dNmO
78	156	-20	- 23
31	62	- 28	- 32
7 , 8	15 , 6	-40	- 46
3,1 6,2		-48	- 55

d) Medición de la distorsión no lineal

Cuando el circuito no comprenda ninguna sección de corrientes portadoras ni esté provisto de red de preacentuación, la atenuación de distorsión armónica se medirá en el extremo del circuito radiofónico internacional aplicando durante algunos segundos una señal sinusoidal de cualquier frecuencia comprendida en la banda que ha de transmitirse, con un nivel de + 10,4 dNmO (+ 9 dBmO).

Cuando el circuito comprende como mínimo una sección de corrientes portadoras, no se efectuará ninguna medición. No obstante, si por razones de servicio es indispensable medir excepcionalmente (por ejemplo, para localizar una avería) la distorsión no lineal, la frecuencia de la señal transmitida no deberá ser superior a 1000 Hz con + 10,4 dNm0 (+ 9 dBm0) y el periodo de inyección del tono con un nivel elevado deberá ser lo más breve posible y no exceder de cuatro segundos.

Medidas de referencia en los C.R.I.

El coeficiente total de distorsión armónica del circuito ficticio de referencia para transmisiones radiofónicas (2500 km) no deberá ser superior a 4% (atenuación de distorsión armónica 32 dNp ó 28 dB) en cualquier frecuencial) comprendida en la banda efectivamente transmitida. En los circuitos más cortos y menos complicados, la distorsión será menor.

Además, dado que en los circuitos establecidos en grupos primarios la medición de la distorsión no lineal de un extremo a otro puede acarrear graves inconvenientes la transmisión por los demás canales, sobre todo si el grupo primario se transmite por un sistema de corrientes portadoras con repetidores transistorizados, las mediciones de distorsión no lineal sólo podrán efectuarse localmente, en los equipos terminales de modulación y desmodulación. Se puede, por ejemplo, conectar entre sí mediante una red adecuada (provista, en su caso de un amplificador apropiado), un equipo de modulación y un equipo de desmodulación para circuitos destinados a transmisiones radiofónicas, y medir el conjunto así formado.

e) Conservación de los resultados

Los resultados finales de estas diferentes mediciones efectuadas después del ajuste del circuito son valores de referencia, que deberán conservarse cuidadosamente.

RECOMENDACIÓN N.22

MEDICIONES DE REFERENCIA EN LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS INTERNACIONALES

Constituyen las mediciones de referencia los valores del nivel recibido en el C.R.I. terminal de un circuito radiofónico internacional y en las estaciones fronterizas, en las frecuencias siguientes:

- Para un circuito de 10 kHz: 50, 80, 100, 200, 500, 800, 1000, 2000, 3200, 5000, 6000, 8500, 10 000 Hz;

y, si se considera útil, 30, 40, 11 000, 12 000 y 15 000 Hz:

¹⁾ La Unión Europea de Radiodifusión ha señalado que varios de sus miembros estiman que, en un circuito de 1500 km de longitud, los límites admisibles para la distorsión no lineal debieran ser:

⁴⁶ dNp (40 dB) en las frecuencias superiores a 100 Hz, y 39 dNp (34 dB) en las frecuencias fundamentales de 100 Hz e inferiores.

Mediciones de mantenencia periódica

- Para un circuito de 6,4 kHz y para un circuito de 6,4 kHz de tipo antiguo: 50, 80, 100, 200, 500, 800, 1000, 2000, 3200, 5000 y 6400 Hz.

Los datos corespondientes a esas mediciones y los valores de ruido no ponderado y de tensión sofométrica registrados en el extremo del circuito, se anotarán cuidadosamente en una hoja de referencial).

RECOMENDACIÓN N.23

MEDICIONES DE MANTENENCIA PERIODICA

Cada dos meses, se efectuarán las siguientes mediciones de mantenencia periódica:

a) Medición del nivel recibido

Se determinará el nivel en el extremo del circuito radiofónico internacional, en las siguientes frecuencias:

- Para un circuito de 10 kHz: 50, 100, 200, 800, 3200, 5000, 6000, 8500 y 10 000 Hz;
- Para un circuito de 6,4 kHz y para un circuito de 6,4 kHz de tipo antiguo: 50, 100, 200, 800, 3200, 5000 y 6400 Hz.

Una vez efectuada esta medición se ajustará, si procede, el nivel en 800 Hz en su valor nominal.

Si se comprueba en una frecuencia dada que el nivel de tensión en el extremo del circuito radiofónico internacional no está dentro de los límites especificados, se volverán a efectuar las mediciones de referencia con intervención de las estaciones fronterizas a fin de localizar los tramos defectuosos luego se medirá el circuito radiofónico internacional para asegurarse de que se ha vuelto a los límites especificados.

b) Medición del ruido de circuito

En el curso de las mediciones de mantenencia hechas cada dos meses, se medirá el ruido en el extremo del circuito radiofónico internacional con el sofómetro especial para transmisiones radiofónicas especificado por el C.C.I.T.T. (véase la curva de ponderación de este sofómetro en el Suplemento N.º 3.2 del tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T.).

¹⁾ Véase el ejemplo del apéndice de la Recomendación N.23.

Mediciones de mantenencia periódica

c) Medición de la distorsión no lineal

Una vez efectuadas las mediciones de nivel y los ajustes eventuales, se medirá la atenuación de distorsión armónica para asegurarse de que el circuito considerado puede transmitir una señal radiofónica con la calidad deseada.

Las mediciones se harán en las condiciones descritas en la Recomendación N.21, punto c), y con las mismas restricciones en lo que concierne a los circuitos establecidos en grupos primarios o provistos de redes de preacentuación y desacentuación.

A título provisional, el C.C.I.T.T. recomienda que se utilice un dispositivo que indique la potencia total de las armônicas más bien que los dispositivos selectivos del tipo "analizador de ondas", que exigen numerosos cálculos para obtener el valor final de la atenuación de distorsión armônica.

d) Aun en el caso de acuerdo general con el abonado sobre la hora en que han de hacerse las mediciones periódicas en los circuitos arrendados permanentemente, la estación directora debe hacerse confirmar la disponibilidad de esos circuitos por el abonado cada vez que hayan de efectuarse estas mediciones.

Ápendice

(a la Recomendación N.23)

Hoja de referencia de un circuito internacional para transmisiones radiofónicas

Servicio técnico de : Suiza

Designación del circuito: Stuttgart-Zürich

Estación directora : Zürich
Estación subdirectora : Stuttgart
Tipo de circuito : 10 kHz

Fecha de la medición : 2 de septiembre de 19.. Edición de : 1.º de octubre de 19..

Característica "nivel-frecuencia"

Niveles medidos en un punto + 7 dNr con un nivel de -14 dNmO

Mediciones de mantenencia periódicas

Frecuencia	Nivel abso	Nivel absoluto de tensión (en decineperios)		
(Hz)	Horb	Donau- eschingen	Zürich	
301) 401) 50 80 100 200 500 800 1000 2000 3200 5000 64003) 85002) 10 0002) 11 0001) 12 0001)	-6,9 -6,8 -6,8 -6,5 -6,5 -6,5 -6,5 -6,5 -6,5 -6,5 -6,5	-6,6 -6,6 -6,5 -6,4 -6,3 -6,2 -6,2 -6,2 -6,4 -6,5 -6,8	-7,2 -7,1 -7,1 -6,9 -6,8 -6,7 -6,6 -6,5 -6,5 -6,5 -6,4 -6,6	

Ruido: Tensión sofométrica: 2,4 mV) en un punto de nivel Tensión no ponderada: 19 mV) (+7 dNr) + 6 dBr.

¹⁾ Las mediciones en estas frecuencias sólo se harán si se consideran útiles.

²⁾ Circuitos de 10 kHz para transmisiones radiofónicas exclusivamente.

³⁾ Circuitos de 6,4 kHz y circuitos radiofónicos de 6,4 kHz de tipo antiguo.

SECCIÓN 21)

AJUSTES Y MANTENENCIA PARA LAS TRANSMISIONES INTERNACIONALES DE TELEVISIÓN

2.1 - Transmisiones internacionales de televisión - Definiciones

RECOMENDACIÓN N.51

DEFINICIONES RELATIVAS A LAS TRANSMISIONES INTERNACIONALES DE TELEVISIÓN

- 1. Las definiciones siguientes se aplican a las transmisiones internacionales de televisión:
- a) Transmisión internacional de televisión

Transmisión por la red internacional de telecomunicaciones de señales de televisión, para el intercambio de programas entre organismos de televisión de países diferentes.

b) Organismo de televisión (transmisión)

Organismo de televisión situado en el extremo transmisor de la comunicación internacional de televisión.

c) Organismo de televisión (recepción)

Organismo de televisión situado en el extremo receptor de la comunicación internacional de televisión.

d) Centro internacional de televisión (C.I.T.)

Centro terminal de por lo menos un circuito internacional de televisión, en el que pueden establecerse comunicaciones internacionales de

Para las Recomendaciones del C.C.I.R. relativas a la televisión, véanse las páginas 51 a 105 del Volumen V del C.C.I.R. (Oslo, 1966).

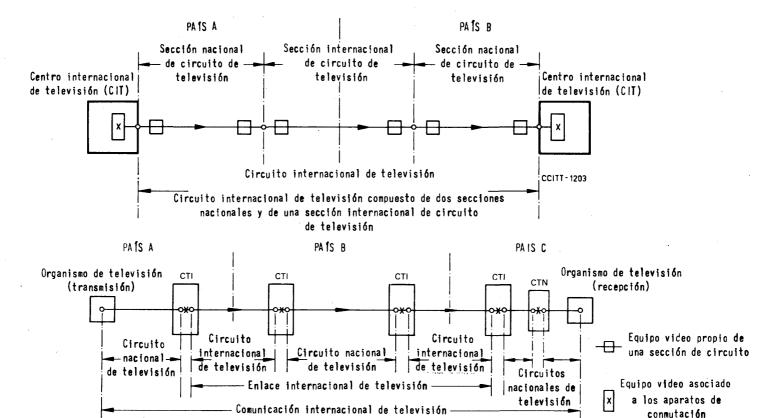


Figura 1/N.51 - Enlace internacional de televisión compuesto de circuitos internacionales y nacionales de televisión y de un circuito de televisión de prolongación en cada extremo, que constituye una comunicación internacional de televisión

televisión mediante la interconexión de circuitos internacionales y nacionales de televisión.

El C.I.T. se encarga del establecimiento y mantenencia de las comunicaciones internacionales de televisión, y supervisa las transmisiones para las que se utilizan.

e) Comunicación internacional de televisión (figura 1/N.51)

Trayecto unidireccional entre el organismo de televisión (transmisión) y el organismo de televisión (recepción); comprende el enlace internacional de televisión prolongado en sus dos extremos por circuitos nacionales de televisión que aseguran el enlace con los organismos de televisión interesados.

f) Enlace internacional de televisión (figura 1/N.51)

Trayecto unidireccional para transmisiones de televisión entre los C.I.T. de los dos países que participan en una transmisión internacional de televisión. El enlace internacional de televisión comprende uno o más circuitos internacionales de televisión interconectados en C.I.T. intermedios.

g) Circuito internacional de televisión (figura 1/N.51)

Trayecto unidireccional entre dos C.I.T. que comprende una o más secciones de circuitos de televisión (nacionales o internacionales), así como el equipo video necesario.

h) Sección de circuito de televisión (figura 1/N.51)

Parte de un circuito internacional de televisión comprendida entre dos puntos en los que la transmisión se efectúa en las frecuencias video.

RECOMENDACIÓN N.52

TRANSMISIONES MÚLTIPLES DE TELEVISIÓN --CENTROS DE COORDINACIÓN

Por transmisión múltiple de televisión se entiende la transmisión de un mismo programa a varios organismos de televisión, para su retransmisión por sus emisoras, o para su grabación.

Circuitos de control para transmisiones de televisión

Si el punto de bifurcación de la transmisión de televisión está situado en el punto de origen del programa, cada trayecto unidireccional hacia un organismo de televisión receptor se considerará como una comunicación internacional de televisión distinta.

En otro caso, se empleará el término de "transmisiones de televisión derivadas". Las administraciones de telecomunicaciones interesadas deberán ponerse de acuerdo para elegir la estación directora. Los puntos de bifurcación serán estaciones subdirectoras. Para atender las necesidades de las administraciones de telecomunicaciones, la estación directora deberá disponer del personal necesario y de los apropiados circuitos de control con las estaciones subdirectoras de las diferentes secciones.

La designación de un centro de coordinación incumbe a los organismos de televisión. La misión de este centro es la siguiente:

- coordinar las peticiones de los organismos de televisión que participen en la transmisión considerada;
- efectuar las gestiones necesarias para averiguar si hay circuitos de televisión disponibles;
- establecer el plan de la red de circuitos telefónicos, radiofónicos y de televisión necesarios para la transmisión considerada;
- asegurar el desarrollo normal de la transmisión de televisión una vez que se hayan puesto a disposición de los organismos de televisión las comunicaciones internacionales de televisión;
- provocar la intervención inmediata de las estaciones directora y subdirectora interesadas en caso de avería o de reclamaciones relativas a la calidad técnica de las comunicaciones.

RECOMENDACIÓN N.53

CIRCUITOS DE CONTROL PARA TRANSMISIONES DE TELEVISIÓN

Un circuito de control (circuito telefónico) permite a los organismos de televisión establecer un enlace directo entre el punto del que proviene el programa de televisión y un punto de utilización del programa (aparato grabador, centro internacional de televisión o emisora de televisión). Este circuito lo paga el organismo de televisión.

Definición y duración del periodo de ajuste y del periodo preparatorio

Para la constitución de los circuitos de control se establece una distinción entre:

- las "transmisiones periódicas", pedidas de una vez para siempre por tener que efectuarse a intervalos periódicos, en momentos precisos, por circuitos determinados y siempre entre los mismos puntos, y
- las "transmisiones ocasionales", es decir, las que no responden a la definición anterior.

Estas transmisiones pueden dividirse a su vez en transmisiones de televisión simples y en transmisiones múltiples de televisión.

El circuito de control para las transmisiones de televisión es diferente de los circuitos de control para transmisiones radiofónicas constituidos para la transmisión de la parte sonora del programa de televisión (véase la Recomendación N.3).

Además de los circuitos de control para transmisiones de televisión y radiofónicas, los organismos de televisión pueden pedir circuitos telefónicos suplementarios para coordinar el desarrollo del programa.

En la Recomendación E.350, tomo II-A del Libro Blanco del C.C.I.T.T., se indican las condiciones relativas al establecimiento y arriendo de estos circuitos de control para transmisiones de televisión.

RECOMENDACIÓN N.54

DEFINICIÓN Y DURACIÓN DEL PERIODO DE AJUSTE Y DEL PERIODO PREPARATORIO

1. Definición

En cada transmisión internacional de televisión se hace una distinción entre:

and the contract of the contract of the contract of

- a) el periodo de ajuste, durante el cual las administraciones de telecomunicaciones proceden al ajuste del enlace internacional de televisión antes de ponerlo a disposición de los organismos de televisión, y
- b) el periodo preparatorio, en el curso del cual estos organismos de televisión efectúan sus propios ajustes, pruebas, etc., antes de proceder a la transmisión de televisión propiamente dicha.

El comienzo del periodo preparatorio (punto H de la figura 1/N.54) lo determinan los organismos de televisión. Constituye también el comienzo de la duración tasable.

2. Duración

La duración de los periodos de ajuste y preparatorio se define en el esquema de la figura 1/N.54, en la que H es la hora en que la comunicación se pone a disposición del organismo de televisión.

Así, todos los ajustes entre H-30 minutos y H, periodo de ajuste, son de la competencia de las administraciones de telecomunicación. Estos ajustes se efectúan, en general, por medio de señales normalizadas, pues las administraciones de telecomunicación carecen a menudo de medios para producir imágenes animadas. Previo acuerdo entre una administración de telecomunicaciones y un organismo de televisión situado antes de ella, es posible, sin embargo, proceder a la transmisión de imágenes animadas unos minutos antes de terminar el periodo de ajuste, lo que puede ser de especial utilidad para el ajuste de los convertidores de normas. La transmisión de imágenes animadas durante el periodo de ajuste no modificará en absoluto la responsabilidad de las administraciones de telecomunicaciones en lo que concierne a la calidad de transmisión requerida. Esta responsabilidad comienza sólo en el instante H, que marca el fin del periodo de ajuste y el principio del periodo preparatorio.

Observación sobre la duración del periodo de ajuste

Si no se dispone de suficientes circuitos de televisión, puede ocurrir que algunos circuitos (circuitos nacionales, por lo general) estén ya ocupados por una transmisión de televisión en el periodo inmediatamente anterior a aquel en que deba constituirse el enlace internacional.

Habrá que prever, pues, una reducción de la duración del periodo de ajuste. Se supone, en efecto, que la transmisión del programa de televisión en curso dispensa de efectuar en los mencionados circuitos los ajustes que deben preceder a la constitución del enlace internacional de televisión, ajustes que, por otra parte, se habrán efectuado ya en cada uno de los circuitos antes de iniciarse la transmisión del programa de televisión.

Figura 1/N.54.- Duración del periodo de ajuste y del periodo preparatorio en el caso de transmisiones de televisión

OMOT

Y

Rec.

N.54, pág.

RECOMENDACIÓN N.55

RESPONSABILIDADES DE LAS ESTACIONES DIRECTORAS Y SUBDIRECTORAS

1. Estaciones directoras y subdirectoras

- 1.1 En todos los casos, el enlace internacional de televisión será de la exclusiva responsabilidad de las administraciones de telecomunicaciones o de empresas privadas de explotación.
- 1.2 Los circuitos nacionales de televisión situados en los extremos del enlace podrán depender de las administraciones de telecomunicaciones, del organismo de televisión, o de ambos a la vez, según los acuerdos concertados localmente en cada país interesado.
- 1.3 El C.I.T. situado en el extremo receptor (país C en la figura 1/N.51) desempeñará normalmente la función de estación directora, tanto para el enlace internacional de televisión como para la comunicación internacional de televisión. La elección de la estación que haya de desempeñar estas funciones se deja, sin embargo, a las administraciones interesadas.
- 1.4 Los C.I.T. intermedios en los que el circuito internacional pase en la banda video desempeñarán la función de estaciones subdirectoras del enlace internacional de televisión.
- 1.5 El C.I.T. situado en el extremo transmisor (país A en la figura 1/N.51) desempeñará normalmente la función de estación subdirectora del enlace internacional de televisión y de la comunicación internacional. La elección de la estación que haya de desempeñar estas funciones se deja, sin embargo, a las administraciones interesadas.

2. Responsabilidades

Las funciones que incumben a la estación directora y a las estaciones subdirectoras son las mismas que en el caso de la telefonía ordinaria (véanse las Recomendaciones M.8 y M.9).

Señales de prueba

2.2 - Ajuste, supervisión, tasación y liberación de una comunicación internacional de televisión $^{1)}$

Se supone que la comunicación internacional de televisión está constituida según se indica en la Recomendación N.51. Se supone asimismo que los diferentes circuitos que han de interconectarse para constituir la comunicación internacional de televisión son circuitos permanentes, objeto de una mantenencia periódica.

RECOMENDACIÓN N.59

SEÑALES DE PRUEBA

En el Suplemento N.º 51 se reproduce la Recomendación 421-1 del C.C.I.R. (Volumen V, Oslo, págs. 66-68) con la descripción de las señales recomendadas por el C.C.I.R. para la televisión monocroma. Una señal de

C.C.I.R.

C.C.I.T.T. (tomo IV)

circuito sección de circuito circuito

linea

enlace

enlace

comunicación

linea local

circuito nacional de televisión

Así, el "circuito ficticio de referencia" del C.C.I.R. es un conjunto que corresponde a lo que la Comisión de estudio IV del C.C.I.T.T. entiende por "enlace internacional de televisión", pues comprende tres circuitos internacionales de televisión cuya mantenencia se asegura por separado, interconectados en los C.I.T., sin que en principio sean necesarios ajuste o corrección algunos.

¹⁾ La terminología adoptada por la Comisión de estudio TV del C.C.I.T.T. (véase la Recomendación N.51) para las transmisiones internacionales de televisión difiere de la empleada por el C.C.I.R. en este texto. La equivalencia de los términos es la siguiente:

prueba propuesta para la televisión en color se describe en el Suplemento N.º 5.3. Los detalles sobre las señales de prueba para la televisión en color los publica el C.C.I.R.

RECOMENDACIÓN N.60

NIVEL DE TENSIÓN DE LAS SEÑALES VIDEO EN LOS PUNTOS DE INTERCONEXIÓN VIDEO

En el punto de interconexión video, tomando el nivel de supresión como nivel de referencia, la amplitud nominal de la señal de imagen medida desde este nivel de supresión hasta el nivel de blanco, debe ser de 0,7 voltios (0,714 voltios en Canadá y en Estados Unidos), y la amplitud nominal de la señal de sincronización medida desde dicho nivel de supresión hasta el fondo del impulso de sincronización debe ser de 0,3 voltios (0,286 voltios en Canadá y en Estados Unidos), de forma que la amplitud nominal cresta a cresta de la señal video sea igual a 1,0 voltios (véase la figura 1/N.60).

En teoría, la amplitud deberá medirse con un aparato que restituya la componente continua útil de la señal video, pero en la práctica no es necesario proceder así.

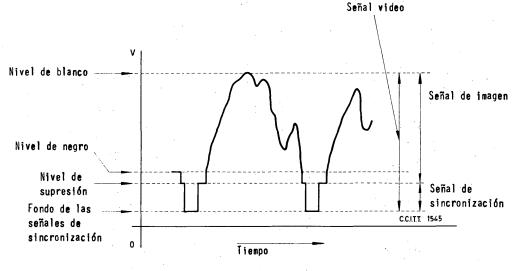
Observación 1. - Al proyectar el equipo, es preciso tener en cuenta las pérdidas que se producen en los cables de interconexión, en caso de que los puntos de interconexión video se encuentren a cierta distancia de los terminales del equipo de modulación y desmodulación.

Observación 2. - En Japón, para la televisión en color con el sistema M, la especificación arriba indicada se aplica a las señales de luminancia y de sincronización. Es preciso proseguir los estudios en lo que respecta a la señal de crominancia.

El Suplemento N.º 5.1 contiene algunas informaciones sobre las características de las señales de televisión monocroma utilizadas por diversos países.

Una vez ajustado el enlace internacional de televisión, los circuitos nacionales de televisión se conectan a este enlace en los centros terminales internacionales de televisión.

Se recomienda que, cada vez que haya que insertar convertidores de normas en la comunicación internacional de televisión, se transmitan imágenes animadas durante algunos minutos antes del final del periodo de ajuste (véase la Recomendación N.54). Estas imágenes animadas las suministran normalmente los organismos de televisión.



V - Diferencia de potencial entre el borne (no conectado a tierra) de la impedancia de entrada o de salida y tierra (diferencia de potencial positiva hacia la parte superior de la figura)

Figura 1/N.60. - Forma de onda de la señal video

TOMO

ΛI

1

Rec.

N.60,

pág.

Mediciones durante el periodo preparatorio

La comunicación internacional de televisión no se pone a disposición de los organismos de televisión, en sus dos extremos, hasta el momento fijado para el comienzo del periodo preparatorio (véase la Recomendación N.54), que marca el comienzo de la duración tasable de la transmisión de televisión.

RECOMENDACIÓN N.61

MEDICIONES QUE HAN DE EFECTUARSE ANTES DEL PERIODO DE AJUSTE QUE PRECEDE A UNA TRANSMISIÓN DE TELEVISIÓN

Los circuitos nacionales de televisión deben ajustarse de forma que, cuando se conecten al enlace internacional de televisión, la amplitud de las señales video en los puntos de interconexión video se sujete a lo dispuesto en la Recomendación N.60.

RECOMENDACIÓN N.62

MEDICIONES QUE HAN DE EFECTUARSE DURANTE EL PERIODO DE AJUSTE QUE PRECEDE A UNA TRANSMISIÓN DE TELEVISIÓN

Las mediciones durante el periodo de ajuste las efectúan las administraciones de telecomunicación.

En principio, consisten en alinear el enlace internacional mediante las señales de prueba N.ºS 1, 2, 3 (a) y 3 (b). (En el Suplemento N.º 5.2 se dan detalles sobre una secuencia experimental adoptada por la U.E.R. Algunas administraciones de telecomunicación utilizan también durante el periodo de ajuste la secuencia descrita en el Suplemento N.º 5.4. En el Suplemento N.º 5.2 se describe una imagen patrón electrónica empleada por la Administración de la República Federal de Alemania).

RECOMENDACIÓN N.63

MEDICIONES EFECTUADAS POR LOS ORGANISMOS DE TELEVISIÓN DURANTE EL PERIODO PREPARATORIO

Tan pronto como dispongan de la comunicación internacional de televisión, los organismos de televisión efectuarán mediciones en el conjunto de la comunicación, en la banda de frecuencias efectivamente transmitidas, desde el punto en que se produzca el programa hasta el punto (o puntos) en que haya de recibirse.

TOMO IV - Recs. N.60, pág. 3; N.61; N.62; N.63, pág. 1

Supervisión de las transmisiones de televisión

Los organismos de televisión utilizan a menudo imágenes animadas para realizar pruebas durante el periodo preparatorio. Si, por cualquier razón, tuvieran necesidad de transmitir señales de prueba, conviene que las administraciones de telecomunicación recomienden a los organismos de televisión de sus países que hagan sus mediciones aplicando en el origen de la comunicación internacional de televisión las mismas señales de medida que utilizan las administraciones. El nivel debiera ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación N.60, a fin de que el personal de los centros intermedios de interconexión video pueda comparar eventualmente los resultados de medida de los organismos de televisión con los obtenidos por las administraciones durante el periodo de ajuste. No es necesario modificar el ajuste de los niveles de salida del equipo de las estaciones, dado que esto se hace ya durante el periodo de ajuste.

RECOMENDACIÓN N.67

SUPERVISIÓN DE LAS TRANSMISIONES DE TELEVISIÓN. UTILIZACIÓN DEL INTERVALO DE SUPRESIÓN DE TRAMA

Las administraciones de telecomunicación deben tener la posibilidad de controlar técnicamente en todo momento las transmisiones de programas de televisión en curso:

- en los centros nacionales o internacionales de televisión situados a lo largo de la comunicación;
- en la última estación atendida situada inmediatamente antes de la frontera de cada país, en un punto que permita intervenir en el mayor número posible de equipos de esa estación en la dirección de transmisión que interese (previéndose los desmoduladores de vigilancia eventualmente necesarios).

Estos centros y estaciones deberán disponer de un osciloscopio (de barrido horizontal sincronizado con la frecuencia de línea) para poder observar la señal eléctrica, y de un aparato de televisión que permita observar la imagen completa (receptor video).

Supervisión de las transmisiones de televisión

El C.C.I.R. ha recomendado (Recomendación 421-1) que los organismos de televisión introduzcan una señal especial en el intervalo de supresión de trama de una señal de televisión de 625 líneas. Esta señal, representada en la figura 1/N.67, está compuesta como sigue:

Señal de barra

- Amplitud: nivel de blanco 0,700 + 0,007 V,
- Duración: $5\frac{H}{32}$,
- Tiempo de establecimiento de los frentes anterior y posterior: según se prefiera, 100 ns aproximadamente, o valor deducido del circuito de formación del impulso en seno cuadrado.

Impulso en seno cuadrado

- Duración con amplitud mitad: 180 + 20 ns

Señal en escalera de 5 peldaños

- Altura de los peldaños: 0,14 V aproximadamente.
- a) Esta señal debe insertarse en las líneas 17 y 330. La numeración de las líneas se define como sigue: la línea 1 es la que comienza en el instante indicado por O_V, en la figura 1 b) del Informe 308-1 del C.C.I.R.; en ese instante, el frente anterior del impulso de sincronización de línea coincide con el principio de la secuencia de los impulsos de sincronización de trama. Las líneas se numeran por orden de sucesión en el tiempo, de forma que la primera trama comprende las líneas 1 a 312 y la primera mitad de la línea 313, en tanto que la segunda trama comprende la segunda mitad de la línea 313 y las líneas 314 a 625.
- b) Esta señal sólo debe ser suprimida o reemplazada por el organismo de televisión situado en el extremo de llegada de la comunicación de televisión.
- c) Las señales nacionales complementarias que eventualmente se inserten deben suprimirse antes del envío de la señal de televisión por un enlace internacional de televisión, en caso de que así lo solicite el organismo de televisión situado más adelante. Queda exceptuado el impulso de disparo que puedan emplear algunos organismos. En este caso, el impulso debe insertarse al principio de las líneas 16 y 329 y su duración no deberá exceder de 2 µs.

En anexo figura el nuevo texto de una recomendación provisional relativa al método de inserción de la señal de línea de prueba.

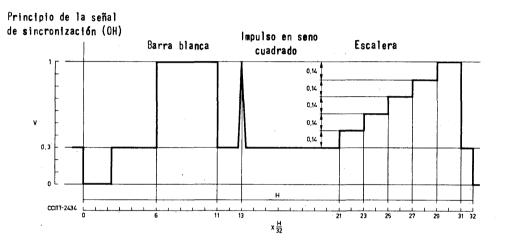


Figura 1/N.67.- Señal de supervisión que ha de insertarse en el intervalo de supresión de trama

Anexo

(a la Recomendación N.67)

Recomendación provisional propuesta

Considerando:

Que la Recomendación 420-1 del C.C.I.R. (Oslo, 1966) prevé la inserción de señales especiales en el intervalo de supresión de trama de una señal de televisión;

Que la inserción de estas señales permite comprobar de modo continuo el equivalente global de una comunicación internacional para transmisiones de televisión;

Que puede considerarse que la señal de prueba insertada en la línea 17 y transmitida de extremo a extremo de la comunicación internacional cumple los mismos fines que una señal piloto (de línea, de grupo primario, secundario, etc.) en lo que respecta a la transmisión en línea;

Que la inserción y la derivación de tales señales sólo puede hacerse de manera razonable en los puntos de conexión en que el circuito pasa por la banda video, por no ser adecuados para estos fines por razones técnicas y económicas los puntos de interconexión en frecuencia intermedia;

Considerando. además.

Que conviene reservar la linea 18 para la eventual inserción de una señal internacional suplementaria;

Que pueden introducirse señales especiales suplementarias (líneas 19 a 21) para atender necesidades nacionales.

Se recomienda:

Que se considere señal de prueba internacional la señal de prueba insertada en la línea 17 de la señal de televisión, y que se transmita desde el punto de origen de la comunicación (centro de producción o salida "625" del convertidor de normas más próximo del comienzo del circuito) hasta el punto de destino;

Que pueda disponerse de esa señal en todo punto de interconexión video, a fin de facilitar la evaluación del contenido de la señal y de reajustar el equivalente del circuito de televisión, en caso necesario;

Que se consideren señales nacionales las señales de prueba insertadas en las líneas 19 a 21 de la señal de televisión, y que se supriman en el punto de interconexión video más cercano a la frontera, con objeto de que los países situados más allá de ésta puedan utilizarlas para sus propias necesidades;

Que la supresión de las señales nacionales en el punto más próximo de la frontera se haga en todos los casos, y sea, por consiguiente, obligatoria a no ser que existan acuerdos bilaterales entre las administraciones situadas a uno y otro lado de la frontera, aunque en el punto 4 de la Recomendación 420 y del Informe 314 del C.C.I.R. se prevea su supresión únicamente a petición;

Se ruega

A las administraciones de los países en los que la transmisión de señales de televisión esté reservada a los organismos nacionales de radiodifusión, que se pongan en contacto con ellos a fin de que se apliquen en lo posible los principios de esta Recomendación.

RECOMENDACIÓN N.68

SUPERVISIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TASACIÓN; LIBERACIÓN DE LA LÍNEA

La supervisión desde el punto de vista de la tasación de una transmisión internacional de televisión la aseguran los C.I.T. situados en los extremos del enlace internacional de televisión.

El personal técnico de los C.I.T. que se designe debe ponerse de acuerdo para determinar con precisión, al terminar la transmisión de televisión:

- a) el momento en que el enlace de televisión se entrega a los organismos de televisión (comienzo de la duración tasable);
- b) el momento en que los organismos de televisión liberan este enlace de televisión (fin de la duración tasable);
- c) en su caso, el instante y la duración de toda interrupción o incidente que haya podido producirse (para que los servicios de explotación determinen si debe o no concederse una reducción).

Establecimiento del circuito internacional de televisión

Las horas de comienzo y fin de la duración tasable, y las horas y la duración de las eventuales interrupciones se inscribirán en una ficha diaria, que se transmitirá el mismo día al servicio encargado de centralizar todos los elementos necesarios para el establecimiento de las cuentas internacionales.

Las condiciones relativas al establecimiento y al arriendo de circuitos para transmisiones de televisión se indican en la Recomendación E. 350 del tomo II-A del Libro Blanco del C.C.I.T.T.

2.3 - Establecimiento y mantenencia de circuitos permanentes para transmisiones de televisión

RECOMENDACIÓN N.71

ESTABLECIMIENTO DEL CIRCUITO

Antes de iniciar la medición del circuito internacional de televisión, hay que asegurarse de que la calidad de funcionamiento del equipo transmisor de las estaciones de repetidores satisface las condiciones impuestas.

Una vez corregidas desde el punto de vista de la distorsión de atenuación y de fase, las secciones nacionales del circuito y cada sección que atraviese una frontera de forma que satisfagan las recomendaciones pertinentes se empalman todas ellas para constituir el conjunto del circuito de televisión y se efectúan las mediciones siguientes:

a) Respuesta en régimen permanente

Las mediciones en régimen permanente (características atenuación / frecuencia y tiempo de propagación/frecuencia) se ejecutarán de conformidad con lo indicado en el Suplemento N.º 5.1.

b) Ganancia de inserción

La ganancia de inserción se medirá de conformidad con las indicaciones dadas en el Suplemento N.º 5.1.

A título provisional, las variaciones en función del tiempo de la ganancia de inserción de un circuito internacional no deberán rebasar los límites siguientes:

- variaciones a corto plazo (por ejemplo, 1 segundo) + 0,2 dB
- variaciones a plazo medio (por ejemplo, 1 hora) + 0,5 dB

TOMO IV - Recs. N.68, pág. 2; N.71, pág. 1

Mediciones de mantenencia periódica

c) Ruido

Las mediciones de ruido se ejecutarán según las indicaciones dadas en el Suplemento $N.\circ~5.1.$

A título provisional, en los circuitos internacionales cuya longitud no exceda de 400 km, deberá obtenerse una relación señal/ruido de 60 dB para los parásitos erráticos continuos. Esta recomendación se aplica al sistema de 625 líneas. En el caso de los parásitos recurrentes, no se han fijado aún los valores de la relación señal/ruido. La cuestión está actualmente en estudio.

d) Distorsión no lineal

Véase el punto 3.4 del Suplemento N.º 5.1.

A título provisional, la relación m/M no deberá ser inferior a 0,85, tanto si las líneas intermedias de la señal de prueba están en el nivel del blanco o en el nivel del negro.

e) Distorsión lineal en régimen transitorio

Véase el punto 3.5 del Suplemento N.º 5.1.

En el Suplemento N.º 5.5 figuran, a título informativo, diversos datos sobre los objetivos provisionales de calidad de funcionamiento estudiados actualmente en el Reino Unido para circuitos nacionales de televisión análogos a los circuitos internacionales de televisión.

RECOMENDACIÓN N.73

MEDICIONES DE MANTENENCIA PERIÓDICA

Conviene dividir las operaciones de mantenencia periódica de los circuitos internacionales de televisión en dos categorías:

- la mantenencia en la estación (véase en el Suplemento N.º 5.6 una nota de la Administración del Reino Unido sobre la mantenencia de los dispositivos de conmutación);
- la mantenencia del circuito.

Antes de efectuar las mediciones de mantenencia periódica de los equipos de radioenlaces o de los equipos de transmisión por cables coaxiles que participen en el encaminamiento de los circuitos internacionales de

Mediciones de mantenencia periódica

televisión, es necesario que las administraciones de telecomunicación se cercioren del buen funcionamiento de todas las instalaciones de las estaciones. Dado que la periodicidad de esta inspección depende en gran parte del diseño del material, las administraciones quedan en libertad para determinar la periodicidad según su experiencia. No obstante, no se efectuará ninguna medición de mantenencia periódica de los circuitos de televisión antes de que hayan sido inspeccionadas las instalaciones de las estaciones y se hayan hecho todos los reajustes necesarios.

Para la mantenencia periódica del circuito, conviene hacer las mediciones y respetar las periodicidades indicadas en el cuadro siguiente:

	Medición	Periodicidad
1.	Medición de la ganancia de inserción con la señal de prueba N.º 2	diaria
2.	Medición del ruido	semanal
3.	Medición de la distorsión no lineal con la señal de prueba N.º 3 · · · · · ·	mensual
4.	Medición de la distorsión lineal en régimen transitorio con las señales de prueba N. OS 1 y 2	mensual

Los resultados de estas mediciones de mantenencia periódica deberán compararse con los resultados de las mediciones de referencia. Si las diferencias observadas rebasan los límites de tolerancia admisibles, se considerará que hay avería en el circuito y se tratará de localizar ésta.

La C.M.T.T. no ha formulado aún recomendaciones respecto de los límites de mantenencia admisible.

En el Suplemento N.º 5.4 se dan informaciones sobre una imagen electrónica empleada por la Administración de la República Federal de Alemania y por otras administraciones; esta imagen permite suprimir ciertas mediciones y espaciar la periodicidad de otras.

CUESTIONES DE MANTENENCIA CONFIADAS A LA COMISIÓN DE ESTUDIO IV EN EL PERIODO 1968-1972

CUESTIONES DE MANTENENCIA CONFIADAS A LA COMISIÓN DE ESTUDIO IV EN EL PERIODO 1968-1972

N.º de la Cuestión	Título
1/IV	Estabilidad de la red internacional
2/IV	Interrupciones breves de transmisión
3/IV	Variaciones de fase
4/IV	Terminología relativa a los sistemas de corrientes portadoras
5/IV	Mantenencia de los grupos primarios, secundarios, etc. (no encaminados por un sistema de satélites)
6/IV	Mantenencia de los grupos primarios, secundarios, etc. encaminados por un sistema de satélites
7/IV	Mantenencia de los enlaces de relevadores radioeléctricos
8/IV	Limites del ruido impulsivo en las transmisiones de datos
9/I V	Restablecimiento automático del servicio por conmutación de banda ancha
10/IV *	Especificaciones para los aparatos de medida
11/IV *	Aparato automático de medidas de transmisión
12/IV *	Medición automática del ruido
13/IV *	Equipo para la mantenencia de circuitos para transmisiones radiofónicas
14/IV	Métodos recomendados para alcanzar los objetivos de ruido y de diafonía en circuitos para transmisiones radiofónicas
15/IV	Aplicación a la mantenencia de métodos de control de calidad

N.º de la Cuestión	Tf tulo
16/IV	Mantenencia de los nuevos sistemas especificados por el C.C.I.T.T. y puesta al día del Tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T.
17/IV	Repercusiones en la mantenencia de la introducción de nuevos componentes y de tipos modernos de equipo
18/IV	Mantenencia de los circuitos de tipo telefónico
19/ IV	Mantenencia de los circuitos para transmisiones radiofônicas
20/IA	Mantenencia de los circuitos de televisión
21/IV	Mediciones en comunicaciones establecidas por conmutación
55\IA	Medición de la confiabilidad de los circuitos internacionales arrendados
23/IV	Influencia de los factores humanos en la confiabilidad

ADVERTENCIA IMPORTANTE

- 1. El asterisco * junto al número de una Cuestión significa que la Cuestión es urgente y que su estudio debe quedar terminado antes de la V Asamblea Plenaria.
- 2. Creada la Comisión especial D por la Asamblea Plenaria, todas las cuestiones relativas a la modulación por impulsos codificados (M.I.C.) han sido confiadas por de pronto 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.
- 3. 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.

CUESTIONES DE MANTENENCIA CONFIADAS A LA COMISIÓN DE ESTUDIO IV EN EL PERIODO 1968 - 1972

CUESTIÓN 1/IV - Estabilidad de la red internacional

(continuación de la Cuestión 1/IV estudiada en 1964-1968)

- Estabilidad de la transmisión en los circuitos internacionales.
- Variaciones a largo plazo del equivalente en función del tiempo.
- Causas de estas variaciones.
- Métodos para mejorar la estabilidad de la transmisión.

Observación 1.- Véanse las conclusiones a que se llegó como consecuencia de las observaciones efectuadas en 1964-1968, que son objeto del Suplemento 4.1* del presente Tomo del Libro Blanco.

Observación 2.- El estudio de las causas de las variaciones comprenderá la influencia del ajuste sistemático en el valor nominal del equivalente de los circuitos.

Observación 3.- Para evaluar la diferencia entre la atenuación media y su valor nominal (M) y la desviación cuadrática media (S), suelen utilizarse métodos directos de cálculo.

En el Anexo 5 al Suplemento N.º 10* del Tomo IV del Libro Azul del C.C.I.T.T. se describe otro método para evaluar M y S.

Anexo

(a la Cuestión 1/IV)

Futura presentación de los resultados de medida relativos a la estabilidad de la red internacional y datos que deben facilitarse a la Comisión de estudio TV

1. Método a seguir para establecer los cuadros de los datos básicos que hay que analizar

Con objeto de que la Comisión de estudio IV pueda preparar estadísticas que sirvan de base para evaluar la estabilidad global de la red internacional, conviene seguir el método descrito a continuación.

^{*} Para los suplementos, véanse las ediciones francesa o inglesa.

- 1.1 Los resultados de medida utilizados para los cálculos deben obtenerse antes del ajuste de los circuitos o de los grupos.
- 1.2 Los resultados de todas las mediciones de mantenencia periódica hechas en el curso de cada año deben comunicarse a un relator especial de la Comisión de estudio IV antes del 1.º de abril que siga al año considerado. El relator especial preparará las estadísticas destinadas a la Comisión de estudio IV; sería conveniente que dispusiera para estos trabajos de una calculadora electrónica.

En el apéndice que figura más adelante se indican el formulario que debe utilizarse y su modo de empleo.

2. Datos destinados a los servicios técnicos

- 2.1 Cada administración deberá analizar los resultados obtenidos en cada serie de mediciones periódicas en todos los circuitos entre dos centros internacionales y tomar nota de la variación del equivalente de esos circuitos, lo que le permitirá percatarse de cualquier modificación importante. También debiera ser posible deducir si los circuitos son objeto de una mantenencia satisfactoria o si hay una diferencia con relación a los valores indicados en la Recomendación M.16, actualmente utilizados como criterio de estabilidad.
- 2.2 Cabe que al analizar las administraciones los resultados de las mediciones de mantenencia periódica, deseen también evaluar, por ejemplo, la calidad de todos los circuitos de un grupo secundario dado o de cierto número de grupos secundarios con encaminamientos diferentes. Esta evaluación es fácil si se toman las medidas apropiadas, pero toda decisión a este respecto incumbe a las administraciones interesadas.
- 3. Datos que han de comunicarse a la Comisión de estudio IV
- 3.1 Para que la Comisión de estudio IV pueda elaborar estadísticas que permitan evaluar y estudiar la calidad global de la red internacional, conviene presentar los resultados de medida al relator especial en la forma que se indica a continuación.
 - 3.2 Es conveniente clasificar como sigue las mediciones de circuitos:
 - Circuitos de categoría A establecidos en un grupo primario único con regulador;
 - ii) Circuitos de categoría A establecidos en un grupo primario único sin regulador;
 - iii) Circuitos de categoría A no comprendidos en los puntos i) y ii) precedentes;

- iv) Circuitos de categoría B establecidos en un grupo primario único;
- v) Circuitos de categoría B establecidos en dos o más grupos primarios en tándem.

Cuando se establece un circuito en un grupo primario único que sólo está provisto de reguladores en una dirección de transmisión, la medición de ese circuito debe clasificarse en la clase i) para la dirección regulada, y en la clase ii) para la dirección opuesta.

A partir del 1.º de enero de 1968, los resultados concernientes a los circuitos por satélite se incluirán en los de los circuitos de categoría B. Estos circuitos se estudiarán más adelante, definiéndose entonces clases apropiadas para las mediciones en ellos efectuadas.

Los resultados de las mediciones hechas automáticamente se presentarán en hojas diferentes de las que indiquen los resultados de mediciones efectuadas manualmente, ya que habrá que hacer análisis diferentes en los dos casos.

- 3.3 Para cada una de las clases i) a v) anteriormente definidas, cada administración inscribirá los resultados de las mediciones hechas en cada dirección de transmisión, durante el periodo de un año considerado y en los circuitos cuya dirección asuma, en un formulario conforme al modelo reproducido en el apéndice al presente anexo, que transmitirá al relator. Cada línea del formulario estará consagrada a una relación "de país a país"; los formularios que contengan los resultados de las mediciones automáticas llevarán una indicación especial. (De existir varias relaciones de tráfico entre dos países, se combinarán los resultados antes de inscribirlos en la columna apropiada.)
- 3.4 Las mediciones de la señal piloto de referencia de grupo primario, hechas de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación M.52 para el nivel de la señal piloto recibida en todos los grupos primarios de una relación dada, deberán analizarse del mismo modo que en el caso de los circuitos.

Las mediciones de nivel de las señales piloto de grupo primario y secundario, hechas en la recepción en la estación terminal directora, deberán analizarse del mismo modo que las de los circuitos para todos los grupos primarios y secundarios de una relación determinada.

Para poder obtener un dato suplementario, se recomienda tomar también nota del nivel de cada señal piloto a la salida del regulador una por semana, un día determinado.

- Si el grupo está provisto de un regulador automático, la medición se hará a la entrada y a la salida del regulador.
- Si la mantenencia se hace a intervalos inferiores a una semana, sólo se tomará nota, a los efectos del análisis, de una de las mediciones hechas durante la semana.

Los resultados de medida relativos a los grupos primarios entre dos administraciones cualesquiera se combinarán y consignarán en formularios análogos a los del apéndice.

- 3.5 Conviene clasificar como sigue las mediciones de las señales piloto de grupo primario;
 - i) Sefiales piloto de grupo primario medidas a la entrada del regulador:
 - ii) Señales piloto de grupo primario medidas a la salida del regulador:
 - iii) Señales piloto de grupo primario sin regulador;
 - iv) Señales piloto de grupos primarios de categoría B, medidas a la entrada del regulador:
 - v) Señales piloto de grupos primarios de categoría B, medidas a la salida del regulador.

Los resultados de medida de las señales piloto de grupos secundarios u otros pueden clasificarse del mismo modo.

Apéndice (al Anexo a la Cuestión 1/IV)

El modelo de formulario que debe emplearse para comunicar estos resultados de medida figura en la página 10. Está dividido de modo que corresponda a las 80 columnas de una ficha perforada. Es muy importante que se rellene como sigue.

Columnas 1 a 3.- Inscribase el nombre del país que cumplimenta el formulario, es decir, del país director de los circuitos o grupos, empleando el código indicado en el Programa de mantenencia periódica. Comiéncese siempre por la columna 1, cualquiera que sea el número de letras del código (1, 2 6 3).

Columnas 4 a 6.- Inscribase el nombre del país extranjero con el que se hayan efectuado las mediciones, utilizando el mismo código que en las columnas 1 a 3; comiéncese siempre por la columna 4, cualquiera que sea el número de letras del código.

- Columna 7. a) Circuitos: Inscríbase la letra E en el renglón correspondiente a las mediciones hechas por el país extranjero, y la letra D en el correspondiente a las mediciones efectuadas por el país director, comenzando siempre por la letra E.
- b) Grupos primarios o secundarios: Omítase toda mención en la columna 7.

Columnas 8 a 75.- En estas columnas se consignará el número de mediciones, clasificadas en función de las diferencias de nivel en la recepción, en centineperios, con relación al valor nominal; estas diferencias se dividen en 27 intervalos.

Cada uno de esos intervalos se ha dividido en columnas en la forma siguiente:

En previsión de números de cuatro cifras, los tres intervalos centrales de medida se han dividido cada uno en cuatro columnas; estas columnas se caracterizan por m (millares), c (centenas), d (decenas) y u (unidades).

Cuatro intervalos, a ambos lados de los tres mencionados, se han dividido en tres columnas. Estas columnas se caracterizan por c (centenas), d (decenas) y u (unidades) y sirven, pues, para números de tres cifras.

Todos los demás intervalos se han dividido en dos columnas, pudiendo consignarse en ellos números de dos cifras.

Los números para los que no se utilicen todas las columnas disponibles no irán precedidos de ceros.

Columnas 76 a 78.- Periodo: Se inscribirá 2,67 para el periodo correspondiente a los resultados de mediciones hechas durante el segundo semestre de 1967, y solamente 68,69, etc., en las columnas 77 y 78 para los periodos anuales ulteriores, dejándose en blanco la columna 76.

Columnas 79 y 80.- Clase de mediciones: La columna 79 define la clase de medidas, de conformidad con la Contribución COM IV - N.º 140 (1964-1968), punto 3.3.2 para los circuitos y 3.3.5 para los grupos primarios y secundarios. Por consiguiente, en la columna 79 se inscribirán las cifras 1 a 5 con la correspondencia siguiente:

CO												(Ok	Observaciones sobre la estabilidad de la red internacional													CCITT-2625																											
País: Francia										Di	Diferencia				en cN			qV.	p ent			re el ni			LV	vel re		•	cibido		 > ;	y el		L 7	valo		r noi		om	ninal			P€ 2	r	5	10 7 78	Clase 2 C							
	ctor		orai	7)	- 62,4	- 57.5		5.25	1,36	6'/7	307 -		- 37,5		32,5	- 27.5		. 25			- 17.5		- 12,5		7 .	•		-, 2,5			+ 2,5			+ 7,5		100	3		c. >i		¢.77		+ 27.5	1	+ 20.5	+ 37.5	3 67 4		+ 47.5	+ 52,5	+ 57.5	• 62.5	5
Pais	director	Pais	ort nen ten	באנו		V	. 62.4		7.72		, K	7 .7 - 1		7'27 -		7.76	7 28		74 - 1			722		7'4 - d		- 12 4	· ·		7.7			7'2 - 1			4 2.6		4	•	9	0.71	9	•		• • 22.6		• 27.6	+ 32,6	3 42 1		• 75.6	9.72 +	+ 52.6	+ 57.6	,
F	_	G		E	+-	1		1	1	0		-	-	1		1		1	 	T	, ,	1	-	Ť	2	1	0	m .	9	4	m c	4	6	m c	7	3		8	C	3	C	1	5	T		Ü	1	0	uja		a u	1	1 0	u a
		T	T	C	1		Ì	Ť	T	r		Ī	1	Ť	T	Ţ,	Ħ	1	i I	3	1	5	1		9	Ť	8	Ť	2	3	_	5		Ť	4		1	Ť	Ť.	1 2	Ī	1	Ħ	i	T	1	Ŧ	Ħ	1	Ħ	Ť	Ħ	T	
:	1	DF	RF	E	1			+	1			Ì	i	12		I		1	Ī	1	T	7			9	2	7		6	3	1	2	8	1	2	3		4		5	İ	Ť		1	T	i	Ť	П	T	İ	Ť	Ħ	Ti	
T		1	T	6	1	T	İ	t	Ī			1	1	Ì	1	1	1	1	i	3	i	2		11	0	1	9		5	2	İ	2	4	Ť	1	9	Ť	7	1	2	I	İ	H	Ť	1		1	Ħ	+	-	-	Ħ	ti	Т
+		В	Ť	E	†	Π	Ì	Ť	Ì	T		i	.†	İ	t		Ť	1	i	3	i	1	1	ti	4	11	lo	1	2	4	İ	7		Ť	1	2	ij	13	1	i	\dagger	1	H	Ť	T	H	i	H	†	Ħ	Ť	Ħ	11	t
T	7	1	1	C	1	Ì	Ť	†	Ť			ij	1	Ť	T	İ	1	2	Ť	İ		2	T	1 1		1	¦ο	i		5		В		Ť	1	8	1	1	Ť	2	Ħ	Ť	1	İ	T		+		T		Ť	T	Ħ	\top
	1	ı	Ť	E	†	П	Ť	T	Ť			i	1	Ť	Ť	11	T	†	Ť	3	i	1			_	Ť	9	Ť	13	1	i	3	8	Ì	1	9	1	¦6		Ť	1	1	Ħ	1	T	Ħ	Ť	Ti	\dagger	Ħ	Ţ	T	11	1
T	7	+	†	1	t	1,	Ť	1	Ť			1	+	12	:	i	H	2	Ť	1	i	,	t	11	1	1	3	i	-	2	İ	_	6	t	13	-	i	7	i	4	Ħ	+	Ħ	1	+	\vdash	†	H	+	H	Ť	Ħ	++	+
T	1		Ť	\dagger	Ť	Ħ	Ť	†	T			Ť		+	T	İ	Ť	1	t	i		Ť	T	Ħ	1	i	1	i	Ť	H	!	Ť		Ť	<u> </u>	H	1			1		Ť	1	Ť	T		-	Ħ	+	††	÷	Ħ	Ħ	$^{+}$
1	7	c s	5	E	1	1	1	†	11			1	+	i	1	2		t	i	i	i	+	T		1	†:	3	Ť	+	5	-	1	2	÷	†	2	+	1	1	Ť	Ħ	1	Ħ	t	T		†	Ħ	+	†	+	Ħ	11	+
T	1	†	Ť	6	t		Ť	T	1.			1	1	i	T	1		1	Ť	-	i	1	t		1	Ť	1	i	÷	7		1	2	t	İ	3	1	1	i	1	1	+	Ħ	+	+		+	† ¦	+	11	÷		Ħ	1
\dagger	†	+	t	\dagger	t	1	T	Ť	t	T		-	+	+	†	1	t	†	+	i	1	Ť	t	[]	7	- -	+	H	÷	1	+	÷		÷	Ť		÷	t		Ť	Ħ	+	Ħ	t	十		+	H	+	-		H	11	+
2	3	4 9	5 6	,	8	9	10 1	1 1	2 13	14	15	16	17 1	8 19	20	21	22	23 2	4 2	26	27	28 25	30	31	32	33 3	4 35	36 3	7 38	39	40 4	42	43	44	45	47	48 49	50	51 5	2 53	54 5	5 56	57	58 5	9 60	61	52 63	64	65 66	67	68 69	70 7	1 72 7	3 74

TOMO IV - Cuestión 1/IV, pág. 6

- l para i
- 2 para ii
- 3 para iii
- 4 para iv
- 5 para v

En la columna 80 debe precisarse si se trata de circuitos o de grupos primarios o secundarios, y el procedimiento de medida utilizado (manual o automático).

Se propone el empleo del código siguiente:

- C para las mediciones manuales de circuitos
- A para las mediciones automáticas de circuitos
- P para las mediciones de señales piloto de grupo primario
- S para las mediciones de sefiales piloto de grupo secundario.

El ejemplo indicado en el formulario de la página precedente es el de los circuitos de categoría A establecidos en un grupo primario único sin regulador (2 C en las columnas 79 y 80), habiéndose hecho las mediciones durante el segundo semestre de 1967 (2.6.7 en las columnas 76 a 78).

El ejemplo se refiere a mediciones efectuadas por Francia (F) en los circuitos cuya dirección asegura en colaboración con varios otros países.

CUESTIÓN 2/IV - Interrupciones breves de transmisión

(continuación de la Cuestión 2/IV estudiada en 1964-1968)

(concierne asimismo a las Comisiones de estudio IX y Sp.A)

- a) Estudio estadístico de la duración y de la frecuencia de repetición de las interrupciones breves de transmisión y de las variaciones bruscas de nivel de un circuito telefónico internacional.
- b) Investigación de las causas más probables de estos incidentes de transmisión.
- c) Disposiciones que han de recomendarse para reducir al mínimo las interrupciones o variaciones de nivel de muy corta duración.

Observación 1.- El estudio de esta Cuestión debe permitir:

- Informar a los servicios interesados de la importancia y la frecuencia: a) de los cortes breves de circuito; b) de las variaciones bruscas de nivel en los circuitos:
- Investigar las causas de estos incidentes de corta duración que perturban la recepción de las señales, procediendo a un detenido análisis de la distribución de los mismos.

Observación 2.- Véase el Anexo l a continuación en lo que concierne a las "instrucciones" para la realización de futuras observaciones.

Observación 3.- Para esta Cuestión, se encontrarán informaciones acerca de los estudios efectuados hasta 1968:

- En las páginas 518 a 522 del Tomo I del Libro Verde del C.C.I.F. (versión francesa), para los estudios hechos hasta 1954;
- En las páginas 434 a 438 del Tomo I del Libro Rojo del C.C.I.T.T. (versión francesa), para los estudios efectuados entre 1954 y 1956;
- En la 3.ª sección del Suplemento N.º 9, en la Parte III (parte documental) del Tomo IV del Libro Rojo (versión francesa), para los estudios efectuados desde 1956 hasta 1960;
- En la 2.ª sección del Suplemento N.º 10, en la Parte III (parte documental) del Tomo IV del Libro Azul, para los estudios efectuados desde 1961 hasta 1964;
- En el Suplemento N.º 4.2* del Tomo IV del Libro Blanco para los estudios realizados en 1964-1968;
- En el Anexo 2 a continuación, relativo a un estudio sobre la transmisión de datos hecho por la Administración de la U.R.S.S. en 1964-1968:
- En el Anexo 3 a continuación, relativo a estudios sobre la transmisión de datos en Europa, en 1961-1964.

^{*} Para los suplementos, véanse las ediciones francesa e inglesa.

Anexo 1

(a la Cuestión 2/IV)

Instrucciones para la futura observación de breves interrupciones de transmisión

1. Constitución de circuitos de prueba

Para simplificar la identificación de las causas de las interrupciones, los circuitos elegidos deberán establecerse, en la mayor medida posible, en un solo tipo de sistema de transmisión, a saber:

- Pares simétricos
- Cable submarino
- Cable terrestre de pares coaxiles
- Enlaces de relevadores radioeléctricos, etc.
- 2. Formularios que habrán de utilizarse

Sólo debieran existir dos tipos de formularios (en los Apéndices 1 y 2 siguientes figuran ejemplos): un formulario A, para el registro de las "interrupciones observadas de día y de noche durante la serie de observaciones", y un formulario B, en el que se anotarán los resultados correspondientes a cada una de las categorías de interrupciones siguientes:

- 0,5 ms a 1 minuto
- 5 ms a 1 minuto
- 20 ms a 1 minuto
- 500 ms a 1 minuto

Por otra parte, para las interrupciones de duración superior a 300 ms, se tratará de evaluar la probabilidad de que una interrupción en un sentido de transmisión de un circuito vaya acompañada de una interrupción simultánea en el otro sentido del mismo circuito. Esa probabilidad se expresará en porcentaje del número de casos observados.

 Interrupciones de corta duración en las bandas de frecuencia de los grupos primarios y secundarios

El conocimiento de estas interrupciones sería muy útil para las transmisiones de datos a una gran velocidad.

Se invita a las administraciones que dispongan de los medios necesarios para efectuar esas mediciones a que reúnan datos relativos a la red internacional, de ser ello posible, o a las redes nacionales, y a que comuniquen los resultados a la Comisión de estudio IV.

4. Informaciones sobre los aparatos aptos para medir las interrupciones de muy corta duración

Se ruega a las administraciones que dispongan de aparatos aptos para detectar y registrar las interrupciones de unos 0,5 ms de duración que faciliten datos sobre las características de dichos aparatos a la Comisión IV, para que ésta pueda preparar especificaciones para un aparato normalizado.

La Comisión IV proseguirá el estudio de las especificaciones de un aparato de medida de las interrupciones de corta duración, en el marco de la Cuestión 10/IV.

5. Definiciones

Conviene aplicar las definiciones siguientes a los fines del análisis de las observaciones:

5.1 Trabajos

Operaciones que tienen un efecto desfavorable en el funcionamiento de un circuito, grupo, etc. Puede tratarse de:

- Una operación realizada por personal ajeno a la administración o empresa privada de explotación (por ejemplo, por una empresa de obras públicas de ingeniería civil, etc.):
- Una operación (distinta de los trabajos de mantenencia en el circuito o grupo considerado) realizada por los agentes de la administración o empresa privada de explotación, que no hubiera debido tener efectos desfavorables en el circuito o grupo (por ejemplo, trabajos de mantenencia en otro circuito, grupo, etc.).

5.2 Mantenencia

Operación legítima (prueba, medición, reajuste, reparación, etc.) efectuada en un circuito, grupo primario, etc. que ejerce un efecto desfavorable en el funcionamiento de ese circuito o de ese grupo, debido a las interrupciones que motiva.

5.3 Serie de interrupciones

Se proponen provisionalmente las siguientes definiciones:

- a) Todo periodo en el curso del cual se producen tres o más interrupciones por minuto, se designa como serie de "3 interrupciones por minuto".
- b) Todo periodo en el curso del cual se producen siete o más interrupciones en diez minutos, se designa como serie de "7 interrupciones en 10 minutos".

El final de un periodo de este tipo puede situarse muy lejos del principio (por ejemplo, una hora); interviene sólo en el momento en que la proporción de interrupciones es inferior a siete en diez minutos.

Para identificar una serie de interrupciones en función del tiempo, es necesario indicar el momento en que comienza la serie y el tipo de serie de que se trata.

Las series de "3 interrupciones por minuto" no se toman en consideración si coinciden con una serie de "7 interrupciones en 10 minutos".

Es, pues, necesario asegurarse de que no se cuentan por duplicado las interrupciones o las series de interrupciones.

Las definiciones de las series de interrupciones podrían revisarse eventualmente cuando se organice una nueva serie de observaciones en la red internacional.

Apéndice 1 (al Anexo 1 a la Cuestión 2/IV)

Formulario A

Circuito:

Interrupciones observadas de día y de noche durante la novena serie de observaciones

	Causa de las					10	nterrupci	ones aisla	ıdas						es de ipciones
	interrupciones breves	1 95	la 5 ms	5 ^{*)} a 10 ms	10 a 20 ms	20 a 100 ms	100 a 300 ms	300 ms a 1 s	1 s a 2 s	2 s a 5 s	5 s a 30 s	30 s a 1 min	> l min	7 en 10 min	3 por 1 min
Avertas	Fuente de energía Cables Propag. por radicenlace Terminales														
	Equipos de frec. portadora de línea						,) - !					
M antenencia	fuentes de energía Equipos terminales Equipo generador de frecuencia Línea						·								
Trabajos	Fuentes de energía Cables Estación Otros trabajos				·										
Causa indet	termi nada														
Total															

^{*)} Las administraciones que utilicen aparatos que no puedan distinguir las interrupciones de menos de 5 ms, indicarán en esta columna todas las interrupciones de duración inferior o igual a 10 ms.

7

Apéndice 2 (al Anexo I a la Cuestión 2/IV)

Formulario B

Incidencia horaria de las interrupciones durante la serie de observaciones

de interrupciones: (duración):...ms a l min

		08 00 at 09 00	0900 a 1000	1000 a 1100	а	a	1300 a 1400	1400 a 1500	a	1600 a 170	а	a	a	а	a	2200 a 2300	a	а	01 00 a 02 00	0200 a 0300	0300 a 0400	a	a	0600 a 0700	0700 a 0800
Semana	1																								
2				·									-												
3	·																								
4	·																								
5																						:			
6																									
7																									
8																									
Totale	s																								

Indíquese el total de interrupciones durante cada periodo horario para la categoría de interrupciones considerada.

Cuestiones - Comisión IV

Anexo 2

(a la Cuestión 2/IV)

Estudio de las interrupciones breves en los canales telefónicos destinados a las transmisiones de datos

(por la Administración de la U.R.S.S.)

l. La variación del equivalente de un circuito telefónico establecido en arterias de cable se debe a numerosas causas; sigue generalmente una
ley de distribución normal (gaussiana). Sin embargo, estudios recientes
han demostrado que ciertas variaciones de nivel de corta o larga duración
(a menudo, en el sentido de una reducción) no siguen esta ley. Esas variaciones de nivel son una de las principales causas de los errores en los
canales para transmisión de datos y de perturbaciones que se registran en
esos canales.

Por ello, es muy oportuna la indicación hecha en la página 16 del Documento COM Sp.A-N.º 106 (1964-1968), sobre la necesidad de estudiar las interrupciones breves, que constituyen un elemento perturbador de las transmisiones de datos.

2. En la Unión Soviética, se ha medido la distribución de los descensos de nivel, según su valor y su duración, en canales telefónicos de la red interurbana, por medio de un analizador de ruido impulsivo y de interrupciones. En el Apéndice l figuran el esquema de principio y una breve descripción de este aparato.

El análisis de los resultados de medida correspondientes a varios centenares de horas demuestra que la probabilidad de que el nivel de la señal piloto sea inferior a un umbral dado varía mucho en función del tiempo y es muy diversa según las arterias.

La figura 1 muestra varios ejemplos de distribución de la duración total de la reducción del nivel en función del valor de esta reducción en diversos canales de gran longitud (de 3.000 a 4.000 km) establecidos sin commutación.

Se han tomado en consideración todas las reducciones, incluidas las de más de 300 ms de duración. La mayoría de las curvas obtenidas comprenden una sección con una pendiente de igual probabilidad en la zona en que la reducción del nivel es superior a 1,5 Np, lo que se explica por la elevada proporción de caída radical del nivel (más de 2 a 2,5 Np).

Las condiciones en que puede funcionar un equipo de transmisión de datos son muy limitadas. Toda reducción de nivel igual o superior a 2 Np provoca generalmente un aumento de la proporción de errores. Al mismo tiempo, se observa una ligerísima probabilidad de que descensos de nivel menores (inferiores a 1 ó 2 Np) den lugar a la aparición de errores en la información transmitida.

Habida cuenta de estas consideraciones, conviene concentrar la atención en las caídas importantes de nivel (superiores a 2 Np), que denominaremos provisionalmente interrupciones.

Así, para determinar la posibilidad de utilizar un canal telefónico para transmisiones de datos a velocidad media (600 a 2400 baudios), basta con medir la probabilidad de que se produzca una interrupción de duración total P_b , en lugar de establecer la curva de la distribución general de los valores de descenso de nivel.

Utilizando el valor medido de probabilidad de interrupción, se puede determinar aproximadamente la utilidad del canal para las transmisiones de datos, así como la proporción de errores. Durante una interrupción, es decir cuando desaparece la información, la probabilidad provisional de error es igual a 1/2; por ello, la proporción de errores debida a las interrupciones puede calcularse por medio de la fórmula:

$$P_e = 1/2 P_b$$

Se puede disminuir el grado de imprecisión de esta evaluación despreciando las interrupciones breves de longitud inferior a la duración de un solo intervalo unitario, que sólo dan una baja probabilidad de error. Se pueden despreciar asimismo las interrupciones de más de 300 ms, que no influyen en la proporción de errores, aunque reduzcan la confiabilidad del sistema (aparición de averías).

3. Como se ha indicado, se puede mejorar la precisión utilizando la curva de distribución de las interrupciones en función de su duración. Además, si se conoce la duración de las interrupciones, es posible localizarlas y suprimir las causas.

La medición de la duración de las interrupciones en diversos canales sin comutación de la red interurbana de la U.R.S.S. ha demostrado que la distribución de esa duración es sensiblemente la misma en canales de diversa longitud y en canales establecidos en arterias diferentes. La curva de la figura 2 ilustra la distribución de las interrupciones en función de su duración en uno de estos canales (curva a).

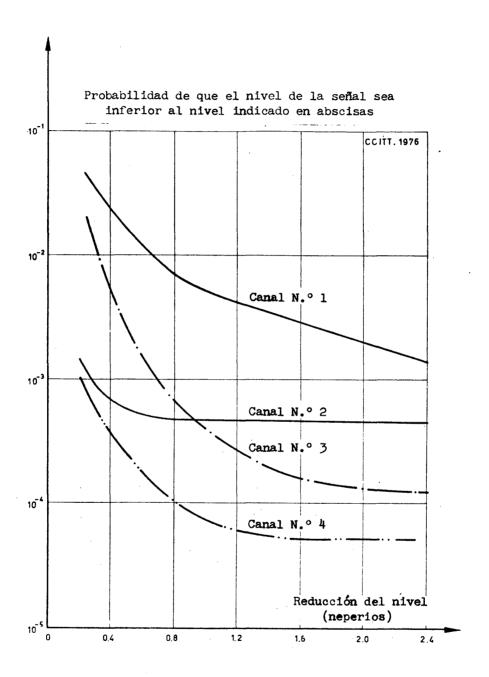
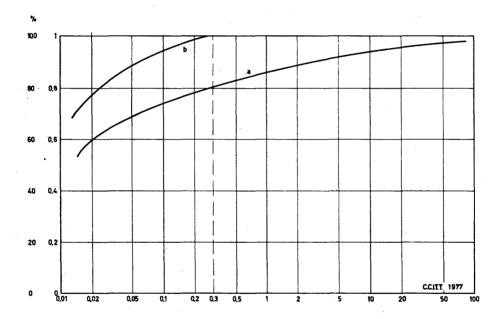


Figura 1. - Ejemplos de distribución de las reducciones de nivel

La curva muestra que la duración del 74% de las interrupciones es inferior a 150 ms. En consecuencia, no siempre pueden utilizarse para las transmisiones de datos canales previstos para comunicaciones telefónicas, en las cuales las interrupciones de duración inferior a 0,15 segundos son apenas perceptibles. Es, pues, de suma importancia proceder a pruebas individuales en todos los canales destinados a las transmisiones de datos a velocidad media, incluso si los mismos son plenamente satisfactorios cuando se utilizan para telefonía.

Si sólo hubieran de considerarse las interrupciones que influyen en la proporción de errores, los estudios podrían limitarse a las interrupciones superiores a 300 ms (curva b) de la figura 2).

Probabilidad acumulativa



Duración de las interrupciones (s)

Figura 2. - Ejemplo de distribución acumulativa de la duración de las interrupciones

4. Las características de las interrupciones de un canal telefónico antes indicadas permiten una evaluación media para largos periodos. Esta evaluación no basta, sin embargo, para determinar si es realmente posible utilizar un canal para transmisiones de datos durante cortos periodos. Para esto, hay que estudiar la distribución de las interrupciones en función del tiempo. Ha sido, pues, necesario revisar la hipótesis anterior sobre la independencia de las interrupciones (al mismo tiempo que la hipótesis relativa a la independencia de los errores). Las mediciones hechas en la U.R.S.S. en numerosos canales entre puntos fijos y en canales establecidos por commutación en las redes urbanas e interurbanas han demostrado que es muy acusada la tendencia a la agrupación de las interrupciones.

Esta agrupación puede ilustrarse con un ejemplo de la distribución de los periodos entre interrupciones sucesivas medidos en varios canales de una de las arterias principales (véase la figura 3). Es sabido que la distribución de los intervalos entre acontecimientos independientes de la serie de Poisson debiera seguir una ley exponencial de la forma:

$$F(\chi) = 1 - e^{-\lambda \chi}$$

en la cual λ es un parametro de la ley de Poisson.

Probabilidad acumulativa

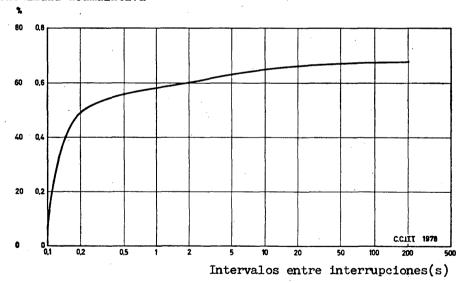


Figura 3. - Función de distribución de los intervalos entre interrupciones

La figura 3 muestra que hay una diferencia considerable entre la curva experimental y la exponencial, lo que lleva a rechazar la hipótesis de la independencia de las interrupciones.

Al establecer la curva experimental de la figura 3, se ha supuesto que los periodos entre interrupciones eran mucho más largos que las propias interrupciones; de este modo, se han podido reducir a puntos las interrupciones y considerarlas como "acontecimientos".

La distribución de la duración de los periodos entre interrupciones, se ha medido con los aparatos descritos en el Apéndice 2.

5. A base del análisis de la figura 3, se puede formular la hipótesis de que las interrupciones se agrupan por "paquetes" que representan acontecimientos independientes que siguen la ley de Poisson.

Se entiende por "paquete de interrupciones" varias interrupciones (en ciertos casos particulares una sola interrupción) separadas por intervalos que no rebasan el criterio τ de constitución del paquete. Este criterio debe elegirse de modo que asegure un grado máximo de independencia a los paquetes, y un número mínimo de interrupciones aisladas en cada paquete. Cabe suponer que en la figura $\mathfrak Z$ el criterio de constitución de paquetes $\mathfrak V$ se sitúa como mínimo detrás del último punto de inflexión de la curva ($\mathfrak V$ = 10 segundos) en el eje de las abscisas.

El estudio experimental de los paquetes de interrupciones con el criterio de constitución $\tau=10$ segundos en diversos canales de la red interurbana de la U.R.S.S. demuestra que los paquetes son independientes y obedecen a la ley de Poisson.

La figura 4 representa cierto número de secciones para diversos valores del parámetro λ . Las mediciones se hicieron por medio del contador de paquetes de interrupciones descrita en el apéndice 3.

En el caso de largos periodos de medida (varios centenares de horas), el parámetro de Poisson es una magnitud variable que indica el carácter no estacionario de la serie de Poisson. Sin embargo, ha sido posible dividir la serie de paquetes, que en conjunto tenía un carácter no estacionario, en cierto número de secciones estacionarias de varias horas, durante las cuales el parámetro conservaba un valor constante:

$$\lambda$$
 (t) = λ

Esta circunstancia puede ser de suma utilidad, dado que la serie estacionaria de Poisson puede evaluarse fácilmente con ayuda del parámetro λ únicamente. Incluso una breve medición de este parámetro permite evaluar con cierto grado de probabilidad la condición de un canal en el curso de un periodo estacionario de varias horas.

El empleo de un método análogo para medir las interrupciones que no constituyen paquetes no permite prever su densidad con la misma facilidad, ya que su serie no es estacionaria.

- 6. La determinación de la distribución de los paquetes de interrupciones presenta cierto interés. Puede hacerse midiendo dos características:
 - la distribución del número de interrupciones en un paquete;
 - la distribución de la duración de los paquetes.

Las curvas de estas dos distribuciones, trazadas a base de resultados de medida correspondientes a canales de gran longitud constituidos en cables interurbanos, se representan en las figuras 5 y 6, respectivamente.

El número de interrupciones por paquete se ha calculado con el aparato descrito en el Apéndice 2, en tanto que la duración de los paquetes se ha medido con el aparato descrito en el Apéndice 3. En todos los casos, el criterio de constitución de los paquetes de interrupciones adoptado es igual a 10 segundos.

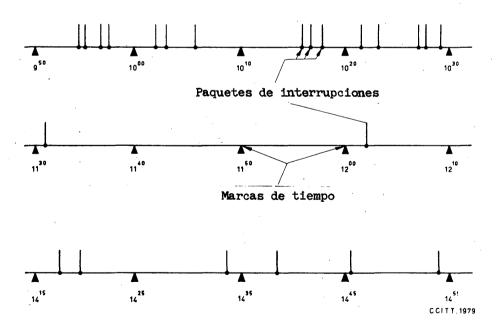
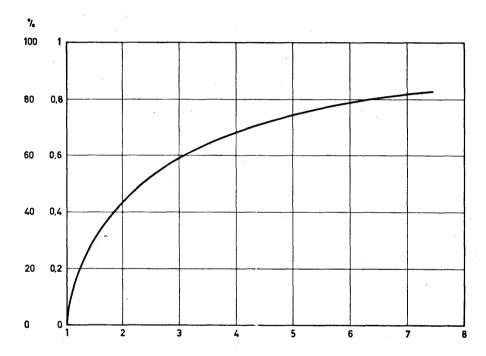


Figura 4. - Ejemplos de distribución de los paquetes de interrupciones en función del tiempo

Como puede verse por la figura 5, el número de interrupciones por paquete es relativamente importante, dado que aproximadamente el 30% de ellos contienen más de 5 interrupciones. La figura 6 muestra que la duración de los paquetes de interrupciones es considerable, ya que el 30% de ellos aproximadamente duran más de 10 segundos.

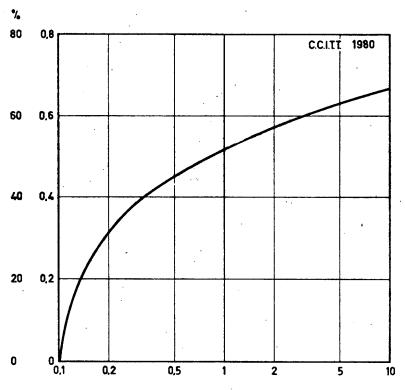
Probabilidad acumulativa



Número de interrupciones por paquete

Figura 5. - Función de distribución del número de interrupciones por paquete

Probabilidad acumulativa



Duración de los paquetes de interrupciones (s)

Figura 6. - Función de distribución de la duración de los paquetes de interrupciones

Apéndice 1 (al Anexo 2 de la Cuestión 2/IV)

Analizador de interrupciones

Este analizador está destinado al estudio de la distribución de las interrupciones en los canales telefónicos. Permite conocer la distribución de los valores de variación del nivel de la señal y la distribución de la duración de las reducciones de nivel para uno de los umbrales elegidos.

El aparato puede emplearse en la explotación multicanal. Los resultados de medida aparecen en forma binaria en un indicador de 20 contadores electrónicos. Cada contador puede registrar hasta 2²⁰ impulsos. Los resultados de medida pueden fotografiarse a discreción del operador, automáticamente cada 30 segundos, u obedeciendo a una señal de congestión proveniente de un contador.

El analizador (figura 7) comprende tres elementos principales: un órgano de análisis de la reducción del nivel; un órgano de análisis de la duración, y un órgano de cómputo.

El aparato funciona según los principios siguientes: la señal piloto se aplica a la entrada del amplificador Al. La señal amplificada se aplica luego al modulador M, que transfiere la banda de frecuencias de la señal a la banda 16,6-19,2 kHz. Después de pasar por el detector D y por el filtro F2, la señal llega a los circuitos de umbral TCO-TC7.

La transposición de que ha sido objeto la banda de la señal permite detectar fácilmente incluso las interrupciones más breves (iguales o inferiores a 0,3 ms).

Los circuitos de disparo Trl-Tr7, los circuitos de umbral y los circuitos NO dan a los impulsos una forma igual al periodo de reducción del nivel de la señal piloto. Estos impulsos se aplican a las primeras entradas de los circuitos Y1-Y7, mientras que los impulsos procedentes del oscilador O2 se aplican a sus segundas entradas. De las entradas de los circuitos Y, los impulsos pasan a los contadores C1-C7, que registran la duración total del periodo en el cual el nivel de la señal piloto desciende por debajo de los umbrales.

La duración de las reducciones de nivel se analiza a la salida de uno de los circuitos Y. El commutador SI elige el umbral analizado. Los impulsos provenientes de la salida del circuito Y se aplican al registrador R por medio del circuito portillón GI, y cortan al mismo tiempo los impulsos de puesta a cero procedentes del registrador R, por medio del circuito portillón G2.

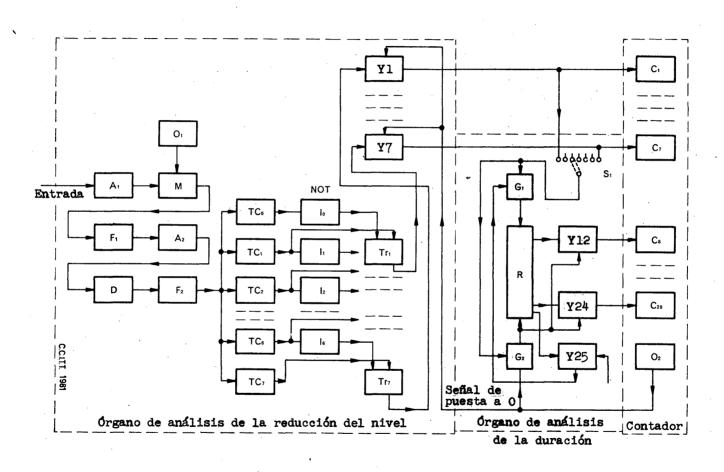


Figura 7. - Esquema de principio del analizador de interrupciones

Bajo la acción de los impulsos, el registrador prepara sucesivamente los circuitos Y12 a Y24. El número de impulsos determina la duración de un periodo en el curso del cual se rebasa el umbral, y define el índice del circuito Y preparado como consecuencia de la llegada de estos impulsos. Al final del periodo durante el cual se ha rebasado el umbral, desaparecen los impulsos y la salida del circuito Y. Como consecuencia de ello, se cierra el circuito portillón G2 y el primer impulso procedente del oscilador O2 pone de nuevo a cero el registrador R. Tras cruzar el circuito Y, los impulsos de puesta a cero son registrados por los contadores C8 a C20.

Si el número de impulsos aplicados al registrador rebasa su capacidad, el circuito Y25 y el circuito portillón Gl detienen el registrador hasta la llegada de un impulso de puesta a cero.

Apéndice 2 (al Anexo 2 a la Cuestión 2/IV)

Aparato para medir la duración de las interrupciones y los intervalos entre interrupciones

Para conocer la distribución de la duración de las interrupciones y la de los intervalos entre interrupciones, se emplea un aparato conectado al indicador electrónico de 20 canales descrito en el Apéndice 1.

La figura 8 muestra el esquema de principio de este aparato.

Si desciende el nivel de la señal piloto, el selector de amplitud produce un impulso que se aplica al circuito de cuadratura SC por intermedio del circuito de diferenciación DC. El circuito de cuadratura hace que el primer disparador del conmutador sea accionado por el flanco anterior y por el flanco posterior del impulso generado por un selector de amplitud. El conmutador comprende contadores binarios (disparadores Trl-Tr5) y un descodificador.

El impulso correspondiente al instante en que la amplitud de la señal desciende por debajo del umbral elegido, pasa a la entrada del primer disparador Trl y le hace bascular. La condición de los disparadores Trl-Tr5 indica la llegada de un impulso.

La condición de los disparadores del conmutador está determinada por un descodificador. A la salida del descodificador, los impulsos se aplican a las entradas de los circuitos Y. Los impulsos de frecuencia de base de tiempo se aplican permanentemente a las segundas entradas de los circuitos Y1-Y20 (con un índice de repetición de impulsos igual a 300/us); tras cruzar los circuitos de coincidencia Y1-Y20, los impulsos se aplican a los contadores de impulsos. Al final de la interrupción, el impulso correspondiente al instante en que se restablece en el canal el nivel de la señal piloto, se aplica a la entrada del disparador Trl, a partir de la salida del selector de amplitud. En ese instante, la tensión suministrada por el circuito del codificador se aplica al circuito Y2. El contador 2 comienza a contar los impulsos de base de tiempo. Se interrumpe el funcionamiento del contador 1.

La lectura del primer contador, unida al conocimiento del índice de repetición de los impulsos de base de tiempo, permite así determinar la duración de las interrupciones. La lectura del segundo contador permite conocer la duración de los periodos entre interrupciones. La capacidad de cada contador es de 2²⁰ impulsos y hay en total 20 contadores.

El circuito funciona del mismo modo cuando se produce la próxima interrupción. El contador 2 deja de funcionar y se pone en marcha el contador 3.

Al producirse la 21.ª interrupción, se fotografía el indicador y se ponen a cero los disparadores y contadores. El órgano de presentación incluye un reloj cuyas indicaciones son asimismo fotografiadas.

Si uno de los contadores está sobrecargado, debido a una interrupción prolongada o al transcurso de un largo periodo entre interrupciones, se fotografía el órgano de presentación. Hecho esto, se ponen a cero los disparadores y contadores, obedeciendo a una señal de sobrecarga del contador. Transcurren unos diez segundos entre el instante en que se toma una fotografía y el momento en que el aparato está de nuevo en condiciones de funcionar.

El aparato fotográfico empleado está provisto de un obturador automático para 10 ó 15 clisés.

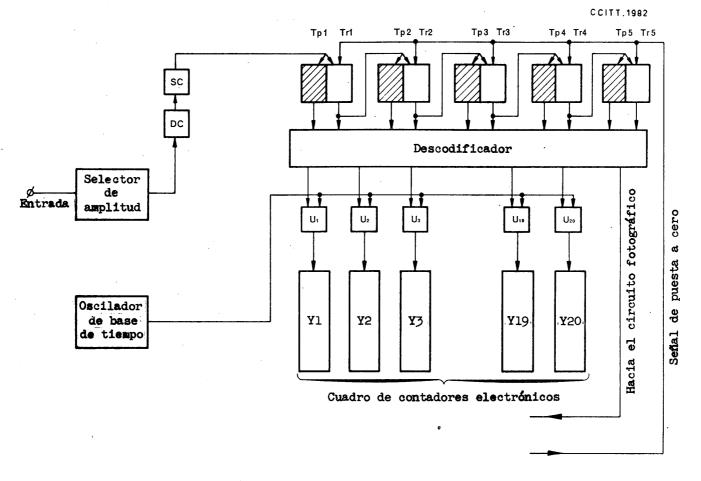


Figura 8. - Esquema de principio del aparato para medir la duración de las interrupciones y los intervalos entre interrupciones

Apéndice 3 (al Anexo 2 a la Cuestión 2/IV)

Registrador de paquetes de interrupciones

Para registrar los paquetes de interrupciones, se utiliza un aparato auto-registrador con velocidad de avance de cinta suficientemente elevada, que incluye un dispositivo de registro de baja inercia. La conformación de la señal aplicada al auto-registrador la efectúa un circuito de conformación del paquete de interrupciones.

Por paquete de interrupciones se entiende una serie de interrupciones en las que el intervalo entre dos interrupciones sucesivas no excede del valor prescrito (denominado criterio de constitución del paquete).

El esquema de principio de este aparato se representa en la figura 9.

La señal de entrada se aplica primero a un amplificador y luego a un circuito de umbral. Si el descenso de nivel de la señal es superior a 2 Np durante más de 0,5 ms, interviene el circuito de umbral. Un disparador de Schmidt da forma al impulso, cuya duración es igual a la del descenso de nivel en el canal considerado.

A la salida del disparador de Schmidt, la señal se aplica a una red de retardo que produce una señal con una duración $t+\tau$,

siendo t la duración de la interrupción y

τ el criterio de constitución del paquete.

En consecuencia, las interrupciones aisladas se agrupan por paquetes de interrupciones. A la salida del disparador de Schmidt, el flanco anterior de la señal se aplica a la segunda red de retardo, que introduce un retardo $\pi_1 = 0.3$ s. La señal que sale del disparador de Schmidt y de la red de retardo π_1 se aplica a la entrada del comparador de tiempo. A la salida del comparador aparece una señal con un retardo de 0.3 s. Las dos señales recibidas por conducto de las resistencias Rl y R2 se aplican a la entrada del amplificador y luego a un auto-registrador.

Como resultado del funcionamiento del circuito, una serie de interrupciones ninguna de las cuales excede de 0,3 s, se transforma en una señal de amplitud A. Si algunas de las interrupciones excede de 0,3 s, la amplitud de la señal a la salida del amplificador alcanza el valor A2 en 0,3 s.

Así, con interrupciones de menos de 0,3 s, la cinta registra un escalón de amplitud unitaria, lo que indica un paquete de interrupciones breves, mientras que la amplitud del escalón se duplica en caso de interrupciones de más de 0,3 s.

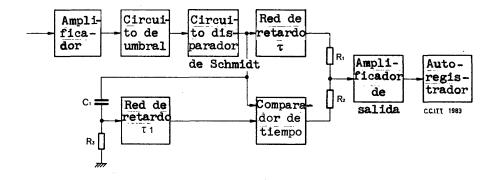


Figura 9. - Esquema de principio del registrador de paquetes de interrupciones

La duración de los paquetes de interrupciones y los instantes en que aparecen pueden determinarse por medio de la cinta registrada con una precisión que depende de la velocidad de ésta, y de la regularidad de su avance.

En su caso, pueden registrarse también marcas de tiempo en la pista suplementaria del auto-registrador.

Anexo 3 (a la Cuestión 2/IV)

Cortes de circuito y transmisión de datos

La compañía I.B.M. (Europa) ha realizado, con el concurso de las administraciones británica, francesa, alemana e italiana, pruebas de transmisión de datos en un circuito de estaciones múltiples que enlaza Londres, París, Francfort y Roma.

I.B.M. (Europa) ha presentado a la Comisión especial A un informe sobre estas pruebas (COM Sp.A - Contribución N.º 64 - 1961-1964). Como la Comisión especial A ha estimado útil señalar a la atención de la Comisión IV los cortes de circuito observados durante las pruebas, a continuación se incluye un extracto de dicha contribución.

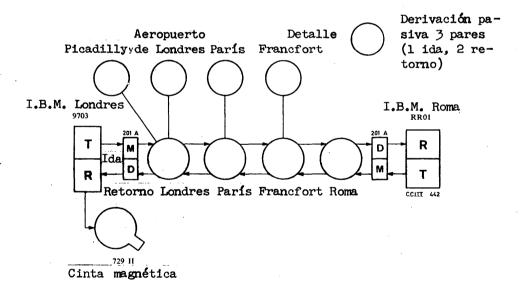


Figura 1. - Red Londres-Roma para las pruebas a 2000 bitios/s

Introducción

En esta contribución se describen las pruebas de transmisión de información codificada por la red telefónica europea. Los resultados obtenidos dan indicaciones sobre las posibilidades de explotar a 2000 bitios por segundo una línea arrendada de larga distancia, de calidad telefónica.

Las pruebas se realizaron de abril a junio de 1962 en un circuito Londres-Roma con red especial, calculada para simular el circuito europeo que utilizará el sistema I.B.M. de reservación de plazas de avión.

La figura 1 muestra la disposición del sistema probado. La línea es de cuatro hilos, totalmente dúplex, de calidad telefónica de Londres a Roma, vía París y Francfort. Exceptuado un corto tramo de unos 50 km de cable hertziano a través del Canal de la Mancha, el circuito se ha realizado por medio de tres sistemas de corrientes portadoras en serie. En Londres, París, Francfort y Roma se previeron derivaciones en líneas baja frecuencia. Estas conexiones se calcularon para los niveles de funcionamiento necesarios en un vasto sistema de acceso múltiple. En las derivaciones propiamente dichas no existían igualadores ni amplificadores y, salvo en el caso de las derivaciones I.B.M. de Londres y Roma, todas eran pasivas y terminaban en 600 ohmios.

Cortes

Los resultados más significativos de estas pruebas han sido probablemente los relativos a los cortes. La definición de un corte es algo arbitraria y depende en gran medida de la manera en que se utilice la línea.
Por ejemplo, un corte de un segundo en una transmisión telefónica puede
considerarse de poca importancia. Pero si se transmiten datos a 2000 bitios por segundo, el mismo corte supondría la pérdida de varios mensajes.

La pérdida de la información transmitida puede tener su origen en la desaparición completa de la portadora o en un cambio de las características de la línea de amplitud suficiente para originar condiciones anormales de funcionamiento. En el presente informe se considerarán como corte:

1. Todo periodo de tiempo durante el cual el módem del extremo receptor no pueda detectar la portadora, cualquiera que sea la dirección de transmisión (el periodo mínimo de corte de la portadora que el módem puede detectar es de 6 milisegundos).

2. Los periodos durante los cuales se hayan observado errores en un gran número de mensajes consecutivos, debido a una prolongada condición anormal de la línea. (Si se hubiere producido tal situación estando la máquina atendida, se habrían interrumpido las pruebas y se habría señalado el estado de la línea como un corte al servicio de telecomunicaciones.)

El análisis de los datos (veánse las figuras y los cuadros) demuestra que más del 95% de la pérdida de sincronización de los mensajes se debió a condiciones anormales de línea prolongadas.

Una evaluación preliminar de los resultados de las pruebas incluyó los cortes señalados durante el tiempo en que se utilizaron los módems I.B.M., del 11 al 20 de junio de 1962. En un estudio más reciente no se ha podido demostrar suficientemente que estos cortes se debiesen al estado de la línea, por lo cual el análisis de los cortes se limitará a los registrados durante el periodo de pruebas del 21 de abril al 10 de junio de 1962.

Durante este periodo la línea estuvo vigilada, en lo que a cortes se refiere, 822,1 horas (1º que equivale a 34 días, 6 horas y 6 minutos). En el Cuadro I se indican el número y la duración de estos cortes, distribuidos en ocho categorías. De este cuadro se deduce que la mayoría de las interrupciones son relativamente cortas y que su influencia en la disponibilidad de conjunto de la línea es muy pequeña. Afectan, sin embargo, a la eficacia de la transmisión, expresada en función de la proporción de errores. La disponibilidad de la línea está determinada principalmente por los cortes más largos, que son relativamente poco numerosos. La fórmula siguiente puede dar una idea de la disponibilidad de la línea:

$$= \frac{822,1 - 47,3}{822,1} \times 100\% = 94,25\%$$

Debe tenerse presente que para las interrupciones prolongadas el periodo de muestreo es relativamente corto, y que pruebas de mayor duración pueden dar una imagen más significativa de la disponibilidad de la línea.

La distribución diaria de la mayoría de las interrupciones fue uniforme a lo largo del periodo de pruebas. Si las horas de comienzo de los cortes se consideran sobre una base de dos horas, se observa, como lo muestra la figura 2, que las interrupciones tienden a producirse más bien durante el día que durante la noche (el caso registrado entre la una y las dos de la mañana del 9 de junio es excepcional).

Cuadro I

Frecuencia de las interrupciones y tiempo perdido en función de la duración de las interrupciones

Duración d	N.° de cortes	Frecuencia relativa (%)	Tiempo perdido h m s			Porcentaje tiempo total perdido	
de 6 a 60 ms	0,0001 a 0,0	01 685	69,68	0	0	30	0,017
de 60 a 600 ms	0,001 a 0,01	. 83	8,44		0	22,8	0,013
de 600 ms a 6 s	0,01 a 0,1	105	10,68		2	57,6	0,104
de 6 s a 60 s	0,1 a 1	68	6,92		29	35,4	1,042
de 1 m a 10 m	1 a 10	23	2,34		62	40,8	2,208
de 10 m a 1 h 40 m	10 a 100	14	1,42	6	22	53 , 4	13,489
de 1 h 40 m a 16 h 40 m	100 a 1000	4	0,41	12	17	24	25,979
más de 16 h 40 m	1000 y más	1	0,10	27	2	0	5 7, 143
	Total	983		47	18	21,3	

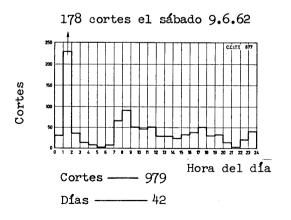


Figura 2. - Distribución de los cortes en función de la hora del día

Cuadro II

Cortes de más de 10 minutos de duración

Hora 1) del comienzo del corte		Fecha	Duración de los cortes			
		,	h	m	s	
0030		8 de mayo		24	12	
	0130	25 de abril		14	30	
	0330	29 de abril		20		
	0400	23 de mayo	1	53	24	
	0900	8-9 de mayo	27	2		
	0930	5 de mayo		11	6	
	1000	26 de mayo		12	36	
trabajo	1100	l.º de junio		14		
tra	1100	3 de mayo	5	<i>3</i> 5		
de	1130	10 de mayo		33		
Horas	1230	28 de mayo	1	<i>3</i> 7		
윤	1300	27 de abril	2	50		
	1300	7 de mayo	1	59		
	1430	25 de mayo		18	12	
	1530	25 de mayo		26		
	1600	l.º de junio		15	24	
	1630	26 de mayo		40	42	
	1700	l.º de junio		28	12	
	1900	24 de abril		27	54	
Tiempo total perdido			45	42	12	

¹⁾ La hora indicada es la de la media hora más próxima.

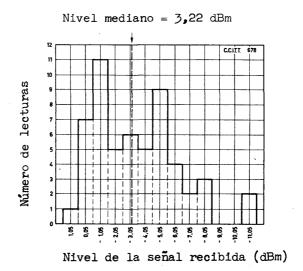


Figura 3. - Distribución de los niveles de las señales recibidas en Roma del 21 de abril al 10 de junio de 1962

Como se desprende del Cuadro II, la probabilidad de que los cortes se produzcan durante el día más bien que durante la noche es mayor para los cortes de más de diez minutos. Entre los 19 cortes de este tipo, 14 se produjeron durante las horas normales de trabajo en Europa y fueron señalados como líneas defectuosas al servicio de telecomunicaciones.

CUESTIÓN 3/IV - Variaciones de fase

(nuevo texto de la Cuestión 3/IV, 1964-1968) (en relación con la Comisión de estudio IX, Cuestión 28/IX)

¿Cuáles son las causas de las variaciones de fase (bruscas o continuas) observadas en la red internacional de circuitos de tipo telefónico y en los grupos primarios, secundarios, etc.?

¿Cuál es la amplitud y la frecuencia de estas variaciones de fase?

Anexo

(a la Cuestión 3/IV)

Antecedentes de la Cuestión

En su origen, esta Cuestión se redactó a petición de los servicios telegráficos con miras a formular recomendaciones sobre el empleo de sistemas de telegrafía armónica de doble corriente con modulación de frecuencia.

En 1957-1960, la Comisión de estudio IV llegó a la conclusión de que las variaciones bruscas de fase constituían un problema de importancia secundaria. Su efecto puede considerarse despreciable comparado con el de las variaciones bruscas de nivel y las interrupciones que se comprueban en los circuitos. Esto no impide que se tomen precauciones a fin de que los cambios de generadores de corrientes portadoras se reduzcan al mínimo y se efectúen en momentos de poco tráfico. Se observará que las precauciones que hay que tomar tienen sobre todo por finalidad evitar la breve interrupción que produce generalmente el cambio de tales generadores.

La Comisión de estudio IV ha advertido, sin embargo, que si bien la cuestión de las variaciones de fase no era un problema grave en las redes existentes en el periodo mencionado, conviene estudiar desde ahora las disposiciones que han de tomarse en la red futura. En efecto, con las transmisiones de imágenes y de datos, las variaciones de fase presentarán una importancia mucho mayor.

Durante el periodo 1961-1968, la Comisión de estudio IV formuló las siguientes conclusiones:

La experiencia adquirida hasta ahora muestra que las variaciones bruscas de fase van acompañadas muy a menudo de interrupciones de transmisión de corta duración. No hay razón alguna para suponer que un valor particular de variación de fase tenga mayor probabilidad de producirse que otros. Todos los valores hasta 180º (variación efectiva) parecen igualmente probables.

Las variaciones bruscas de fase pueden en particular tener las siguientes causas:

a) Cambio de generador de frecuencia portadora

La causa más probable debe buscarse en los aparatos generadores de frecuencias portadoras; estas variaciones se producen sobre todo en el momento de cambiar de generador. Las variaciones de fase de los generadores de portadoras debidas a trabajos de mantenencia, no excederán probablemente de una variación por mes, para un equipo generador; se considera que ello entrañará un número muy reducido de perturbaciones en la transmisión, en comparación con las imputables a otras causas. (En la Recomendación M.57 se señala que hay que evitar en la medida posible cambiar los osciladores patrón.)

b) Cambio de amplificador

Una variación de fase de 180° puede deberse a la inversión de las conexiones de entrada o de salida de un amplificador normal con relación a las del amplificador de reserva correspondiente.

c) Conmutación de un canal de banda ancha de un enlace de relevadores radioeléctricos

Durante la conmutación a un canal de reserva de banda ancha, las variaciones de fase quedarán enmascaradas por interrupciones de transmisión de una duración probable de algunos milisegundos.

Actualmente, no puede decirse que una modificación de la longitud del trayecto en la recepción por diversidad entrañe una variación de fase, por lo que, hay que proseguir el estudio. Los trabajos correspondientes se verían facilitados por la colaboración de la Comisión de estudio IX del C.C.I.R.

CUESTIÓN 4/IV (asimismo 27/XV) - Terminología relativa a los sistemas de corrientes portadoras

(nueva Cuestión)

¿Entraña la generalización de la transmisión de señales no telefónicas por las redes la necesidad de modificar o de completar algunas de las definiciones que actualmente figuran en las páginas 78 y 79 del Tomo III del Libro Azul y que se reproducen en la Recomendación G.211 del Tomo III del Libro Blanco? En caso afirmativo, ¿qué modificaciones o adiciones debieran introducirse?

Observación. - El objeto principal de esta Cuestión es unificar ciertos términos utilizados por las Comisiones XV y IV. En el Tomo IV del Libro Azul, la Recomendación M.30 contiene diversas definiciones conformes con las de las páginas 78 y 79 del Tomo III. En cambio, en el Tomo IV del Libro Blanco, Recomendación M.30, algunas de estas definiciones se han redactado de manera diferente, al parecer más en consonancia con las necesidades de la Comisión de estudio IV.

CUESTIÓN 5/IV - Mantenencia de los grupos primarios, secundarios, etc. (no encaminados por un sistema de satélites)

¿Qué modificaciones y adiciones convendría introducir en las instrucciones sobre ajuste y mantenencia de los grupos internacionales primarios, secundarios, etc. (con exclusión de los encaminados por medio de un sistema de satélites)?

Observación. - Véase en el Anexo 1 a continuación el proyecto de Recomendación propuesto en 1964-1968 para los enlaces en grupo primario de banda ancha. Véase también en el Anexo 2 el texto incompleto de la Recomendación M.91, relativa a las características de tales enlaces de banda ancha en grupo primario.

Anexo 1

(a la Cuestión 5/IV)

Anteproyecto de una nueva Recomendación (M.90) sometida a estudio
Uso de enlaces en grupo primario para la transmisión de
señales de banda ancha

Composición y nomenclatura

La figura 1/M.90 ilustra la composición de un enlace en grupo primario empleado para la transmisión de señales de banda ancha, e indica la nomenclatura utilizada, que se define como sigue:

1. Enlace en grupo primario

Conjunto de medios de transmisión de anchura de banda especificada (nominalmente 48 kHz) entre puntos de medida convenidos en los locales de los abonados.

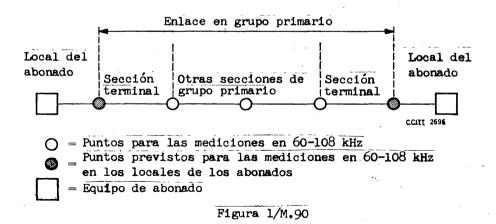
El equipo de abonado no está incluido en el enlace en grupo primario. (Por lo general, tales enlaces en grupo primario pueden estar integrados por diversas secciones de grupo primario. Debe observarse, sin embargo, que para obtener determinadas características de transmisión se imponen algunas restricciones en lo que respecta a la complejidad del encaminamiento.)

2. Sección terminal

Líneas y aparatos que conectan el equipo instalado en los locales del abonado al correspondiente centro terminal. Esta sección se extiende desde el punto de prueba convenido en los locales del abonado, hasta el correspondiente punto de prueba en el centro terminal.

3. Centro terminal

Instalación nacional (por ejemplo, una estación de repetidores) más próxima a la que está conectado el equipo del abonado a través de la sección terminal. Normalmente, este centro está atendido y dispone del equipo apropiado para hacer mediciones de transmisión.



Anexo 2

(a la Cuestión 5/IV)

Texto incompleto de una nueva Recomendación (M.91) aprobada en principio por la IV Asamblea Plenaria

RECOMENDACIÓN M.91

Establecimiento y ajuste de enlaces internacionales en grupo primario para la transmisión de señales de banda ancha.

1. Consideración general

Las disposiciones de la Recomendación M.46 se aplicarán a este tipo de enlaces en grupo primario en la medida en que resulten adecuadas.

2. Frecuencia piloto

Las administraciones pueden ponerse de acuerdo para usar una frecuencia piloto distinta de las preconizadas en la Recomendación M.46. Se indica, a título de información, que algunas administraciones han elegido la frecuencia de 104,080 kHz para este tipo de enlaces en grupo primario.

3. Tipos y características de los enlaces internacionales en grupo primario para la transmisión de señales de banda ancha

(El texto lo preparará la Comisión IV en 1968-1972. Deberá estar basado en las partes B y C de la Recomendación H.14).

Observación. - El texto de esta Recomendación, incluido en el informe final de la Comisión de estudio IV, ha sido aprobado por la IV Asamblea Plenaria. Sin embargo, no ha sido posible, so pena de aplazar la publicación del Tomo IV del Libro Blanco, redactar el punto 3 de la Recomendación. La Comisión de estudio IV deberá, pues, preparar ese texto en 1968-1972.

<u>CUESTIÓN 6/IV</u> - Mantenencia de los grupos primarios, secundarios, etc., encaminados por un sistema de satélites

(nueva Cuestión)

¿Qué modificaciones y adiciones convendría introducir en las instrucciones sobre ajuste y mantenencia de los grupos internacionales primarios, secundarios, etc., encaminados por medio de un sistema de satélites?

TOMO IV - Cuestión 5/IV, pág. 3; 6/IV.

CUESTIÓN 7/IV - Mantenencia de los enlaces de relevadores radioeléctricos

(continuación de la Cuestión 7/IV, estudiada en 1964-1968)

(Estudio realizado en colaboración con el C.C.I.R. Las Recomendaciones preparadas al respecto se someterán a la aprobación del C.C.I.R.)

CUESTIÓN 8/IV - Límites del ruido impulsivo en las transmisiones de datos

(nueva Cuestión que interesa a la Comisión especial A)

¿Qué límites deben recomendarse para la planificación de los enlaces individuales que integren una comunicación para la transmisión de datos, para asegurarse de que se respetan los límites globales especificados en la Recomendación V.53?

Observación. - Las Comisiones de estudio IV y especial A deberán tratar de determinar, en colaboración, la relación existente entre la proporción de errores en condiciones específicas de funcionamiento del sistema de transmisión de datos (corrección de errores, etc.) y determinadas condiciones de ruido impulsivo.

CUESTIÓN 9/IV - Restablecimiento automático del servicio por conmutación de banda ancha

(nueva Cuestión)

- a) ¿Qué funciones hasta ahora desempeñadas por medios manuales podrían realizarse automáticamente con ayuda de aparatos automáticos de commutación de banda ancha?
- b) De utilizarse equipos de conmutación de banda ancha para el restablecimiento automático del servicio en enlaces en grupo primario, secundario, etc., o para fines similares, ¿qué valores de calidad de transmisión debieran satisfacer esos equipos?

CUESTIÓN 10/IV - Especificaciones para los aparatos de medida

(nuevo texto de la Cuestión 10/IV. estudiada en 1964-1968)

Tipos de aparatos de medida utilizado para la mantenencia de la transmisión para los que debe establecer especificaciones el C.C.I.T.T., y naturaleza de estas especificaciones.

Conviene tener debidamente en cuenta a este respecto la precisión de medida exigida en lo que concierne a la magnitud que se ha de medir, y los efectos del factor humano (véase el Anexo 2 a continuación).

Observación.- La Comisión de estudio IV ha preparado en 1964-1968 un plan para el estudio futuro de esta Cuestión. Este plan figura en el Anexo 1.

Anexo 1

(a la Cuestión 10/IV)

Plan para el estudio futuro de la Cuestión 10/IV

- 1. La Comisión de estudio propone que para el próximo periodo de estudios (1968-1972) se designe un relator al que se envien directamente las contribuciones; este relator estará encargado de presentar un informe y, en último término, de redactar especificaciones para los aparatos para los que sea conveniente y posible establecerlas.
- 2. Quizá el relator desee organizar el estudio de esta cuestión a base del nuevo examen de la información ya obtenida en 1964-1968, e invitar a las administraciones a que faciliten otros datos y comuniquen las líneas generales de las especificaciones de los aparatos que, a su juicio, debieran ser objeto de una especificación preparada por la Comisión de estudio IV, con miras a la mantenencia de las transmisiones internacionales.
- 3. A continuación figura una lista de los aparatos para los que la Comisión de estudio IV podría preparar especificaciones. Sin embargo, antes de iniciar cualquier estudio hay que dejar bien sentado si tales especificaciones son necesarias:
- a) Aparatos selectivos de medida de frecuencia y nivel fijos para la medición de señales piloto de referencia, señales piloto de línea, frecuencias de medida entre grupos secundarios y otras frecuencias de medida:

(La precisión de estos aparatos podría ser del orden de 0,05 dB (0,6 cNp), y la selectividad del mismo orden de magnitud que la del filtro selector de señal piloto correspondiente, utilizado en los reguladores automáticos, en los receptores de señal piloto, etc.; el tiempo de respuesta de estos aparatos podría ser tal que los hiciera insensibles al ruido impulsivo y a las perturbaciones debidas a las señales múltiplex de tráfico, por ejemplo a los ruidos (chasquidos) de los conmutadores.) Quizá fuera útil establecer una distinción entre la precisión absoluta y la precisión relativa. Esta cuestión exigiría nuevos estudios.

b) Versiones con barrido de frecuencia de los aparatos generales especificados en las secciones A y B del Suplemento 3 del Tomo IV del Libro Azul.

(La precisión de las mediciones de frecuencia, de las mediciones de nivel en la transmisión y de las mediciones de nivel será probablemente algo inferior a la que imponen las secciones A y B del nuevo Suplemento 3.1*) del Tomo IV del Libro Blanco. Los demás parámetros podrían muy bien mantenerse sin modificación. Convendrá especificar un método de sincronización y la periodicidad del barrido);

- c) Generadores de ruido, incluido un generador clásico de señales telefónicas (Recomendación G.227);
- d) Parte voltímetro del sofómetro; esta especificación debe ser tal que, además de su utilización normal en las transmisiones telefónicas y radiofónicas, el aparato pueda emplearse sin ambigüedad para otras mediciones de ruido, por ejemplo el ruido uniforme o de banda limitada;
 - e) Medición del desplazamiento de frecuencia;
- f) Aparatos de medida de la distorsión no lineal en los circuitos radiofónicos;
 - g) Contadores de interrupciones;
- h) Aparatos de medida de la distorsión del tiempo de propagación de grupo.

^{*)} Para los suplementos, véanse las ediciones francesa o inglesa.

Anexo 2

(a la Cuestión 10/IV)

Observaciones generales sobre la precisión de los aparatos de medida

En lo que concierne a la precisión de los aparatos y de las técnicas de medida, sería útil tratar de alcanzar (por ejemplo) un nivel superior al de la tolerancia admitida para el orden de magnitud que haya que medir.

Han de considerarse dos factores:

- las tolerancias en los niveles, atenuaciones, frecuencias, etc., admitidas en la red internacional;
- lo que puede normalmente obtenerse y exigirse, en el estado actual de la técnica, de los fabricantes de aparatos de medida, habida cuenta del precio de coste, de la solidez y de la simplicidad de mantenencia de los aparatos.

Tolerancias dentro de los límites recomendados (niveles o atenuaciones)

A continuación se indican algunas de las tolerancias más reducidas recomendadas para diversos niveles o atenuaciones:

- señales piloto (de grupo primario, de grupo

	secundario, de línea, etc.)	\pm 0,1 dB o \pm 0,1 dNp
-	señales en las frecuencias de la banda del grupo primario o del grupo secundario	<u>+</u> 1 dB o <u>+</u> 1 dNp
-	señales en las frecuencias de línea de los sistemas HF	<u>+</u> 2 dB o <u>+</u> 2 dNp

- atenuación de circuitos telefónicos en la frecuencia de referencia + 0,3 dB o + 0,4 dNp

Precisión de los aparatos de medida

De las secciones A y B del Suplemento 3 del Tomo IV del Libro Azul se desprende que la precisión normal de los aparatos generales de medida del nivel por lectura directa (que no obligan al operador a hacer comparaciones) es de 0,5 dB (0,6 dNp), y que la precisión del nivel en la transmisión de los generadores de señales (que no requieren la aplicación de métodos complejos de calibrado en los que intervengan aparatos normalizados secundarios exteriores) es asimismo de 0,5 dB (0,6 dNp).

La primera conclusión a que puede llegarse es que, para cierto número de mediciones, hay que aplicar métodos de comparación, quizá en algunos casos en relación con un método de calibrado del nivel en la transmisión más o menos complejo.

El objetivo debiera ser conseguir que las operaciones requeridas por las mediciones regulares de transmisión fuesen lo más sencillas posible.

En consecuencia, hay que mejorar la precisión de los aparatos de medida. Conviene, a estos efectos, señalar que la aplicación de métodos selectivos de medida de frecuencia y nivel fijos permitiría mejorar inmediatamente la precisión.

CUESTIÓN 11/IV*) - Aparato automático de medidas de transmisión

(continuación de la Cuestión 11/IV - 1964-1968; nuevo texto) (en colaboración con la Comisión de estudio XI)

La Comisión de estudio IV ha elaborado especificaciones para un pequeño número de aparatos automáticos de medida de transmisión conocidos con el nombre de ATME N.º 1 (véase el Suplemento N.º 3.5)*). Este equipo se ha puesto ya en servicio y ha permitido demostrar que puede emplearse equipo automático para medir las características de transmisión de un circuito telefónico automático.

De acuerdo con la experiencia adquirida con el ATME N.º 1:

- l. ¿Cuáles deben ser las cláusulas fundamentales de una especificación general para un equipo automático de medida ATME N.º 2, adecuado para su uso futuro en la red mundial de telecomunicaciones, teniendo en cuenta:
 - la continua y rápida expansión del servicio internacional automático (o semiautomático) prevista en todo el mundo;
 - la introducción del sistema de señalización N.º 5 del C.C.I.T.T. en el ámbito internacional, junto con el empleo de circuitos con TASI y sin TASI, y de circuitos bidireccionales;
 - la labor realizada en lo que atañe a las especificaciones para el nuevo sistema de señalización N.º 6 del C.C.I.T.T.?
 - 2. Utilizando este equipo ATME N.º 2,

^{*)} Para los Suplementos, véanse las ediciones francesa o inglesa.

- a) ¿Sería posible reducir la periodicidad de las mediciones de mantenencia en 800 Hz, o incluso suprimirlas y realizar sólo mediciones periódicas de mantenencia en varias frecuencias, y de ser así, a qué intervalos?
- b) ¿Qué características deben reunir los dispositivos automáticos de medida que se empleen en el servicio internacional?
- c) ¿ Qué métodos administrativos debieran considerarse en relación con el uso de dispositivos automáticos de medida, especialmente en el servicio internacional?
- d) ¿Qué códigos universales debieran adoptarse para acceder a los dispositivos automáticos de medida del extremo alejado?

Observación 1.- A continuación se exponen algunas consideraciones importantes que deben tenerse en cuenta al estudiar dispositivos automáticos de medida, particularmente en el servicio intercontinental:

- a) El nuevo dispositivo de medida debe ser compatible con los sistemas de señalización del C.C.I.T.T. existentes, y ha de poder emplearse en circuitos provistos de concentradores.
- b) Conviene considerar la posibilidad de desarrollar un dispositivo universal que permita pruebas generales de señalización y mediciones de transmisión.
- c) En lo posible, el nuevo equipo debe poder utilizarse con las instalaciones nacionales e internacionales de medida y de pruebas.
- d) Debe concederse cierta importancia al método de transmisión de información relativa a los datos y resultados de medida y a la forma en que se facilitarán estos datos y resultados a los extremos director o subordinado del circuito.
- e) La velocidad con que se hacen las mediciones es también un factor importante.
- f) Se tendrá cuidado de especificar las variaciones en forma de desviaciones respecto de una atenuación nominal neta, más bien que con relación a un valor de nivel absoluto.
- g) Se procurará hacer estimaciones cuantitativas de ruido más bien que comparaciones cualitativas (prueba de viabilidad).
- h) Conviene establecer códigos universales de acceso para las pruebas y mediciones. La estructura de los aparatos debe asegurar una cierta flexibilidad en el manejo del dispositivo de medida que permita, en particular, incorporar nuevos módulos de prueba y de medida.

TOMO IV - Cuestión 11/IV, pág. 2

i) Conviene reservar la posibilidad de diferenciar las pruebas y las mediciones hechas en circuitos adscritos a diversos medios de transmisión.

CUESTIÓN 12/IV*) - Medición automática del ruido

(nueva Cuestión)

Considerando:

- a) Que el detector para medir el ruido recomendado por el C.C.I.T.T. funciona según una ley cuadrática, lo que tiene por efecto duplicar la gama de medida (en dB) a la salida;
- b) Que es difícil medir dicha gama (de unos 70 dB) con un aparato automático desprovisto de conmutador de gama;
- c) Que una administración, por lo menos, ha adoptado un detector de otro tipo, con el que puede medirse la totalidad de la gama de ruido de manera automática, sin conmutación de gama.

¿Conviene adoptar, para las mediciones automáticas del ruido (y, tal vez, para otras aplicaciones), un detector de medida del ruido cuya característica no sea cuadrática?

Observación. - Al estudiar esta Cuestión, hay que suponer:

- 1. Que la medición de la potencia verdadera requiere un detector de valor eficaz, por ejemplo, un termopar;
- 2. Que un detector de característica cuadrática es una aproximación de un detector de valor eficaz;
- 3. Que un detector de valor cuasi eficaz (fórmula intermedia entre un detector de valor medio y un detector de valor de cresta) puede constituir una aproximación satisfactoria de un detector de valor eficaz, cuando se trata de mediciones automáticas de ruido y también en otras aplicaciones.

En el Bell System Technical Journal de julio de 1960, páginas 925 a 931 figuran informaciones relativas a un detector de valor cuasi eficaz, en apéndice a un artículo de W.T. Cochran y D.A. Lewinski titulado "A new measuring set for message - circuit noise". En este artículo se analizan los resultados de medida obtenidos merced al detector de valor cuasi eficaz empleado para medir señales con diferentes formas de onda.

CUESTIÓN 13/IV*) - Equipo para la mantenencia de circuitos para transmisiones radiofónicas

(continuación de la Cuestión 13/IV - 1964-1968)

Para facilitar las mediciones en un enlace radiofónico internacional durante el periodo de ajuste y las mediciones periódicas de mantenencia de los circuitos radiofónicos, ¿ puede utilizarse un conjunto constituido por un dispositivo automático que emita una serie de señales de medida consecutivas y por un dispositivo de medida apropiado? En caso afirmativo, ¿ qué recomendaciones conviene adoptar para tales equipos (cláusulas esenciales de un pliego de condiciones tipo)?

Observación. - Véase en el anexo que sigue un proyecto propuesto por la Comisión de estudio IV en 1964-1968, que debiera servir de base para el estudio ulterior de esta Cuestión.

Anexo

(a la Cuestión 13/IV)

Proyecto de especificaciones sobre un aparato automático de medida para circuitos radiofónicos

1. Consideraciones generales

El aparato automático de medida de transmisión para circuitos radiofónicos estudiado por el C.C.I.T.T. permite medir rápidamente todos los parámetros necesarios para controlar la calidad de estos circuitos. Un registrador analógico anota los resultados de las medidas. Los diagramas así obtenidos pueden utilizarse ulteriormente como documentación y no sólo permiten al personal interesado determinar si pueden emplearse el circuito o la comunicación radiofónica considerados, sino que constituyen al mismo tiempo una base sobre la cual el ingeniero encargado de las transmisiones puede establecer más tarde evaluaciones precisas.

La duración global de las mediciones es de 133 segundos, es decir, suficientemente corta para poder controlar también durante los periodos de preparación y de ajuste, de acuerdo con la Recomendación N.4, la calidad de las cadenas internacionales de circuitos de transmisiones radiofónicas interconectados por poco tiempo. Las mediciones efectuadas a tal efecto por el C.R.I. de conformidad con lo dispuesto en las Recomendaciones N.12 y N.13, no requieren acuerdo previo alguno.

En caso necesario, el programa de medida para los circuitos radiofónicos puede completarse con un programa de medida suplementario destinado a medir un par de circuitos radiofónicos a fin de determinar si se pueden emplear para el encaminamiento de señales estereofónicas. Este programa de medida suplementario se especificará ulteriormente.

2. Control de las normas de calidad

El aparato automático de medida de transmisión para circuitos radiofónicos del C.C.I.T.T. permite controlar las normas de calidad siguientes:

- desviación del nivel de ajuste en 0,8 kHz con relación al valor nominal;
- nivel del ruido ponderado y no ponderado;
- medición selectiva de la distorsión no-lineal en forma de factores de distorsión de 2º y 3er orden y del factor diferencia de tono de 3er orden;
- funcionamiento del compresor-expansor;
- atenuación en función de la frecuencia.

3. Especificaciones

3.1 Aparato transmisor

3.1.1 Arranque, sincronización y base de tiempo

Un botón bloqueable montado en el aparato transmisor permite iniciar el programa de medida según el modo de funcionamiento de que se trate: sencillo o permanente. El arranque y la sincronización del aparato receptor obedecen a impulsos de sincronización (1,3 kHz/-12 dBmO). La base de tiempo mínima que puede programarse es de 1,33 segundos. La frecuencia de sincronización asociada a esta base de tiempo es de 0,75 Hz y su variación no debe exceder de ± 1%.

3.1.2 Distintivo de la estación

El programa de medida va precedido del distintivo de la estación de transmisión en Morse. Para ello, se utilizan 19 impulsos de base de tiempo que pueden consistir en impulsos, barras o intervalos. El nivel de una señal de 0,8 kHz y -32 dBmO, se lleva al nivel de ajuste de acuerdo con la cadencia de un código particular. La duración de los puntos y rayas de las señales Morse debe representar el 25% o el 50% de un impulso de base de tiempo.

3.1.3 Nivel de transmisión para el ajuste y las mediciones en todas las frecuencias

De acuerdo con las propuestas de la Contribución COM IV - N.º 175 (1964-1968) relativas a la modificación de la Recomendación N.º 21, el nivel de ajuste (0,8 kHz) y el nivel de transmisión para las mediciones en todas las frecuencias no deben exceder de -12 dBmO. Las mediciones en todas las frecuencias deben hacerse con ayuda de un wobulador en la gama de frecuencias 0,03... 16 kHz. Cada octava -la primera empieza en 0,05 kHz- está marcada por breves impulsos. La velocidad de estas operaciones sucesivas (7,5 segundos/octava) corresponde a las indicaciones facilitadas en el Suplemento N.º 3, página 258 del Tomo IV del Libro Azul, (ediciones francesa o inglesa).

3.1.4 Nivel de transmisión para la medición de la distorsión no lineal 1)

Los niveles de las frecuencias de prueba en la transmisión corresponden al nivel máximo de la transmisión radiofónica (véase la observación de la Recomendación N.º 13), es decir, que utilizando el método de una señal para las mediciones de la distorsión no lineal, se obtiene la misma carga de cresta que con el método de dos señales aplicado en las mediciones del factor diferencia (tono único 2,2 $V_{\rm eff}=3,1~V_{\rm po}$ y tono doble 2 x 1,1 $V_{\rm eff}=2~x~1,55~V_{\rm po}=3,1~V_{\rm po}$ con relación a un punto de nivel relativo cero). Para evitar la sobrecarga de los sistemas de transmisión de corrientes portadoras, se usan sólo frecuencias inferiores a 2 kHz (a causa de los circuitos provistos de equipo de preacentuación y desacentuación) y se reduce automáticamente la duración de la transmisión a la de un solo impulso de base de tiempo²). Se utilizan las frecuencias de prueba siguientes:

- a) Para medir la distorsión no lineal en las frecuencias más bajas de las secciones BF:
 - 0,09 kHz en las mediciones de $\rm k_2$) efectuadas con ayuda de 0,06 kHz en las mediciones de $\rm k_3$) un filtro de 0,18 kHz
- b) Para medir la distorsión no lineal en las frecuencias medias de las secciones BF:
 - 0,8 $\,$ kHz en las mediciones de $\rm k_2$) $\,$ efectuadas con ayuda de un 0,533 kHz en las mediciones de $\rm k_3$) $\,$ filtro de 1,6 kHz
- 1) La señal empleada para medir la distorsión no lineal debe poderse utilizar, a voluntad, como parte o no del ciclo de medida (por ejemplo, accionando un conmutador). En cada circuito, los usuarios del equipo de medida decidirán si conviene o no medir la distorsión no lineal. Se ajustarán al respecto a lo dispuesto en la Recomendación N.21.
- ë) Este método de medida es temporal. Habrá que cambiarlo si después de estudios más amplios, el C.C.I.T.T. recomienda otro método de medida.

c) Para medir la distorsión no lineal en la gama de las frecuencias portadoras de un canal de multiplaje por distribución de frecuencia:

0,8 kHz + 1,42 kHz para las mediciones d_3 efectuadas con un filtro de 0,18 kHz

$$(= 2 \times 0.8 \text{ kHz} - 1.42 \text{ kHz}).$$

El producto de modulación superior d_3 de 2,04 (= 2 x 1,42-0,8) kHz no se mide; para compensarlo, se hace una doble lectura de la medición del producto d_3 inferior a 0,18 kHz.

3.1.5 Transmisión de una señal para controlar el funcionamiento del compresor-expansor1)

Inyectando una señal de 0,8 kHz cuyo nivel se conmuta entre los valores +6,-6,+6 dBmO de un impulso de base de tiempo a otro, se consigue descubrir rápidamente todo comportamiento inusitado debido a un defecto de los amplificadores de regulación de los compresores-expansores.

3.2 Aparato receptor

3.2.1 Mediciones de nivel

Todas las mediciones de nivel se expresan en valor eficaz. Las propiedades dinámicas de los circuitos del rectificador utilizado para las mediciones de ruido, responden a las condiciones enunciadas en la Recomendación P.53 (Tomo V del Libro Rojo)²).

El uso de un aparato de medida de característica logarítmica permite obtener mediciones del nivel de linealidad, que varían \pm 10 dB con relación a un punto central de la gama de medida.

Para un tipo de medición dada, se utilizan los puntos centrales siguientes:

- nivel de ajuste y nivel en todas las frecuencias 12 dBmO
- nivel de ruido ponderado y no ponderado 51 dBmO (relación señal/ruido con referencia a + 9 dBmO 60 dB)
- 1) Esta prueba es de carácter temporal. Deberá modificarse si después de estudios más amplios, el C.C.I.T.T. formula recomendaciones sobre los compresores-expansores y preconiza métodos de prueba apropiados.
- 2) Quizá sea necesario sustituir las redes filtrantes especificadas en esta Recomendación por un nuevo filtro si el C.C.I.T.T. recomienda para circuitos de alta calidad el empleo de la curva de la red filtrante (del sofómetro) propuesta en el Documento X/108 del C.C.I.R.

- nivel de la distorsión no lineal - 31 dBmO (relación con referencia a + 9 dBmO 40 dB)

- señal de inversión de nivel 0 dBm0

La red de ponderación usada para las mediciones del nivel de ruido responde a las condiciones enunciadas en la Recomendación P.53.

3.2.2 Registrador

El tiempo de respuesta transitoria del registrador no debe pasar de 200 ms.

La anchura y la velocidad de avance del papel pueden elegirse según las normas nacionales. Se han efectuado pruebas satisfactorias con los valores siguientes:

anchura del papel

100 mm

velocidad de avance del papel

2 mm/s

Estos valores dan una escala de nivel de 2 dB/10 mm (en la gama de niveles de 20 dB).

Además del registrador sería deseable disponer de un punto de acceso apropiado para el empleo de un osciloscopio.

3.3 Desarrollo de las operaciones

En el apéndice se indican las diversas fases del programa de medida y las unidades de tiempo asociadas.

3.4 Registro permanente del nivel de ruido

Puede utilizarse el receptor independientemente del transmisor cuando se desean hacer registros permanentes del ruido ponderado, una vez bloqueado el mecanismo de control automático. Con este modo de funcionamiento, se puede hacer a mano una modificación suplementaria de la gama de niveles de + 10 dB.

3.5 Características de adaptación

El ajuste de los circuitos radiofónicos basado en el método de tensión constante se funda en el empleo de las impedancias siguientes:

- impedancia a la salida del transmisor < 10 ohmios

- impedancia a la entrada del receptor < 20 kilo-ohmios

Estos dos valores pueden elevarse a 600 ohmios por conmutación interna si, de acuerdo con la práctica local, se usa para el ajuste del circuito el método de adaptación de impedancia. Mediante un conmutador se puede ajustar el transmisor y el receptor en los niveles relativos siguientes:

- -3 dBr = valor nominal en las estaciones de repetidores de las administraciones;
- -3 dBr = valor nominal en los estudios de los organismos de radiodifusión.

3.6 Precisión de las mediciones

Transmisor

۱۵	Co	nar	ade	res
a.,	ue ue	uei	auc	ກຂອ

- tolerancia de nivel	• •	+ 0,2 dB
- tolerancia de frecuencia		< 1,0%
- distorsión armónica en 2 f y 3 f	• •	< 0,1%
Wobulador		
- tolerancia de nivel en 0,8 kHz		<u>+</u> 0,2 dB
- respuesta nivel/frecuencia con relación		+ 0.2 dB

Receptor

b)

Tolerancias, comprendido el registrador:

- valor en el centro de la escala 12 dBmO y O dBmO. . + 0,3 dB
- valor en el centro de la escala 51 dBmO y -31 dBmO. + 1,0 dB

La estabilidad térmica necesaria debe alcanzarse 15 minutos después del arranque. En lo que concierne a la repartición de las tolerancias, véanse los valores indicados en las páginas 61 a 65 de la Contribución COM IV - N.º 187 del periodo 1964-1968.

Se pueden entonces reducir las tolerancias procediendo al calibrado del transmisor y del receptor conectados en bucle.

Apéndice (al Anexo a la Cuestión 13/IV) Desarrollo de las operaciones

Impulsos de	Transm	isor	Receptor			
base de tiempo	Frecuencia kHz	Nivel dBm0	Tipo de medición	Punto central de medida dBmO		
1	1,3	- 12	señal de arranque	-		
1	-	-	pausa	-		
1	1,3	- 12	señal de arranque	-		
1	-	-	pausa	-		
1	-	-	intervalo reservado	-		
			a las mediciones este- reofónicas			
2	_		pausa	-		
19	0,8	-32/ - 12	distintivo de la esta-	- 12		
	Ritmo del có	digo Morse	ción en Morse			
1	-	-	pausa	-		
4	0,8	- 12	nivel de ajuste	- 12		
2	-		pausa	-		
1	1,3	- 12	señal de arranque	-		
2		_	pausa			
5	-	-	nivel de ruido ponde- rado por un filtro so- fométrico	- 51		
5	-	2002	nivel de ruido no ponderado	- 51		
2	-	_	pausa			
1	0,09	+ 9	nivel k ₂ con un filtro de 0,18 kHz	- 31		
1		_	pausa	-		
1	0,06	+ 9	nivel k ₃ con un filtro de 0,18 kHz	- 31		
1	-	-	pausa	-		
1	0,8	+ 3	nivel d ₃ con un filtro	- 31		
	1,42	+ 3	de 0,18 kHz			
2	-	-	pausa			
1	0,8	+ 9	nivel k2 con un filtro de 1,6 kHz	- 31		
1			pausa			
1	0 , 533	+ 9	nivel kz con un filtro de 1,6 kHz	- 31		
2		-	pausa	_		
3	0,8	+6/-6/+6	señal de inversión de nivel	0		

Impulsos de base de tiempo	Transmiso	r	Receptor		
	Frecuencia kHz	Nivel dBmO	Tipo de medición	Punto central de medida dBmO	
2	-	-	pausa	-	
35	0,0316 marcando la fre en cada octava; primera empieza 0,05 kHz	la	respuesta nivel/ frecuencia	- 12	
Total 100					

Duración total del programa de medida: 100 impulsos de base de tiempo x 1,33 s/impulsos de base de tiempo = 133 s

CUESTIÓN 14/IV - Métodos recomendados para alcanzar los objetivos de ruido y de diafonía en circuitos para transmisiones radiofónicas

(antigua Cuestión 9/XV, transferida a la Comisión de estudio IV)

Las condiciones de ruido y de diafonía requeridas para los circuitos radiofónicos en las Recomendaciones J.21 y J.31 del Tomo III del Libro Blanco no pueden, en general, cumplirse totalmente, sobre todo en el caso de los circuitos de constitución muy compleja o de gran longitud, si se emplea material telefónico de características normales (equipos de modulación, filtros de transferencia, cables de pares simétricos, etc.).

No hay duda de que se planteará este mismo problema, quizá agravado, con los circuitos radiofónicos monofónicos de alta calidad y estereofónicos, actualmente estudiados por la C.M.T.T. (Programas de estudios 5A/CMIT y 5B/CMIT).

En los anteriores estudios sobre este tema (véase la observación que sigue), la Comisión XV ha considerado particularmente tres métodos para mejorar la situación desde el punto de vista del ruido y de la diafonía:

- elección cuidadosa de la banda de frecuencias que se ha de utilizar en el grupo primario de base;
- empleo de preacentuación:
- utilización de compresores-expansores.

En lo que concierne al primer método, hay que remitirse a la Recomendación J.22 y para el segundo, a la Recomendación J.21 del Tomo IV del Libro Blanco; en lo que atañe al tercero, la cuestión está aún en estudio (Cuestión 7/XV).

En estas condiciones, ¿pueden definirse normas generales de empleo de estos métodos, con referencia a los casos que se dan más frecuentemente?

Para el estudio de los casos particulares más significativos, se propone considerar las cuatro circunstancias siguientes:

- a) ¿Cuál es en la práctica el número de circuitos para transmisiones radiofónicas establecidos en un mismo sistema telefónico de corrientes portadoras?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que se transmitan simultáneamente señales radiofónicas diferentes por cada uno de esos circuitos?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que se transmitan simultáneamente programas idénticos por cada uno de esos circuitos?

d) ¿Cuál es la probabilidad de que esas transmisiones simultáneas coincidan con las horas de mucho tráfico telefónico?

Observación. El estudio de esta Cuestión deberá realizarse en estrecha relación con el de las Cuestiones 1/XV, 2/XV, 6/XV y 7/XV y con el de los Programas de estudios 5A/CMTT y 5B/CMTT.

Nota

Antecedentes de la Cuestión

Esta Cuestión fue elaborada y estudiada en primer lugar por el Subgrupo 1/1 del C.C.I.T.T. con ocasión de la I Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T., en 1956. (Véase la Cuestión 20 de la Comisión de estudio l y sus anexos, Libro Rojo, Tomo I, págs. 159-161, edición francesa).

El estudio fue proseguido por la Comisión de estudio XV (Cuestión 9/XV) después de la II Asamblea Plenaria. (Véase el Tomo III del Libro Rojo, págs. 444-445, ediciones francesa o inglesa.)

Después de la III Asamblea Plenaria, se prosiguió el estudio (Cuestión 9/XV) a base del texto y de los anexos siguientes:

"CUESTIÓN 9/XV - Métodos recomendados para alcanzar los objetivos de ruido y de diafonía en circuitos para transmisiones radiofónicas

(continuación de la Cuestión 9/XV estudiada en 1961-1964)

Dado que en ciertos casos han de tomarse medidas especiales en los circuitos para transmisiones radiofónicas establecidos en sistemas de corrientes portadoras a fin de satisfacer los objetivos de ruido y de diafonía recomendados por el C.C.I.T.T., y

que estas medidas pueden consistir en el empleo de uno o más de los métodos siguientes: empleo de compresores—expansores, preacentuación, utilización de la posición III para la banda transmitida en línea (véanse la Recomendación J.22 y la Cuestión 8/XV),

¿pueden definirse reglas generales de empleo de estos métodos, habida cuenta de las condiciones que se presentarán en cada caso particular?

Observación 1.- Los métodos mencionados son objeto de las Recomendaciones o Cuestiones siguientes:

Compresores expansores: punto b) de la Nota de la Recomendación J.21, Cuestiones 7/XV y 8/XV;

Preacentuación: punto a) de la Nota de la Recomendación J.21;

Empleo de la posición III - Recomendación J.22 y Cuestión 8/XV.

Observación 2.- Esta Cuestión debe ser estudiada por las Comisiones IV y XV.

Observación 3.- En los Anexos l y 2 se reproducen las respuestas dadas por las Administraciones de la República Federal de Alemania y del Reino Unido en 1961-1964.

Anexo 1

(a la Cuestión 9/XV)

Respuesta de la Administración de la República Federal de Alemania a la Cuestión 9/XV (1961-1964)

El punto de partida de la cuestión es el hecho conocido de que un canal radiofónico establecido en el circuito ficticio de referencia para sistemas telefónicos (longitud: 2500 km, potencia sofométrica: 10 000 pW, relación diafónica correspondiente a la diafonía inteligible: 58 dB), presenta una potencia sofométrica ll,6 dB demasiado elevada y una atenuación diafónica ló dB demasiado baja, a menos que se adopten medidas especiales para evitarlo.

Acerca de los distintos puntos de la cuestión puede decirse lo siguiente:

Restricción de la banda de frecuencias transmitida en línea

Es posible que haya grupos primarios en sistemas de corrientes portadoras con un ruido de línea inferior a 0,3 pW/km, y cuya relación telediafónica no sea inferior, con respecto a sistemas adyacentes, a 8,5 neperios (74 dB). Estos grupos primarios convendrían para establecer canales destinados a transmisiones radiofónicas. No obstante, en vista del gran número de sistemas de transmisión que hay que considerar, la Administración de la República Federal de Alemania estima que la elección de tales circuitos a los efectos de una recomendación del C.C.I.T.T. no es satisfactoria.

Utilización de compresores-expansores

El empleo de compresores-expansores en cada una de las tres secciones de baja frecuencia del circuito de referencia, es el medio adecuado para satisfacer las condiciones de ruido y de diafonía impuestas en un circuito para transmisiones radiofónicas de 2500 km de longitud. Esto es válido también para la diafonía entre dos circuitos de transmisiones radiofónicas, y cuando los dos circuitos están establecidos en las dos direcciones de transmisión del mismo grupo. Los compresores-expansores reducen también mucho los chasquidos, cuya limitación no es objeto de ninguna recomendación del C.C.I.T.T.

Además de la gran disminución de la diafonía debida a la comprensión de la dinámica, la diafonía inteligible se convierte en muy ininteligible a causa del desplazamiento de la frecuencia cero en caso de emplearse comprensores-expansores de corrientes portadoras.

Redes de preacentuación y de desacentuación

La mejora de 7 a 8 dB en la relación señal/ruido que se puede conseguir con la preacentuación y la desacentuación no basta en un circuito para transmisiones radiofónicas de 2500 km de longitud. Además, con ello no se mejora la diafonía entre esta clase de circuitos. Todavía no se ha aclarado la cuestión de una posible reducción de la diafonía entre circuitos telefónicos y circuitos para transmisiones radiofónicas (véase la Cuestión 22/XII).

La combinación de un compresor-expansor y de una red de preacentuación y de desacentuación podría, en cambio, dar ciertos resultados. Si bien los comprensores-expansores que funcionan en la posición de audiofrecuencia necesitan siempre, para evitar distorsiones no lineales demasiado grandes en baja frecuencia, un dispositivo que atenúe la regulación de audiofrecuencia en las frecuencias inferiores, por ejemplo la interposición de una red de preacentuación, con los compresores-expansores que funcionan en la posición de corrientes portadoras no es necesario este dispositivo.

No obstante, a veces ocurre en todos los compresores-expansores aunque es muy raro, que el ruido de circuito no quede completamente cubierto por el programa. Este es el caso, por ejemplo, cuando el programa se compone sólo de sonidos sinusoidales aislados de baja frecuencia y gran amplitud. Se obtienen entonces mejores resultados combinando un compresor-expansor con una red de preacentuación. No obstante, la curva de preacentuación adecuada no parece ser la que recomienda el C.C.I.T.T. (véase la Nota de la Recomendación J.21), sino una curva de preacentuación especialmente adecuada para el tipo de compresor-expansor considerado. La Administración de la República Federal de Alemania propone que se continúe el estudio de este punto en el marco de la Cuestión 7/XV.

Distribución invertida de frecuencias

El uso de una posición de frecuencia en la banda transmitida por los canales radiofónicos desplazada o invertida con relación a la de la banda transmitida por los canales telefónicos, tiene la ventaja de que permite resolver más fácilmente el problema de la diafonía que causan los circuitos telefónicos en los circuitos para transmisiones radiofónicas. Sin embargo, esta medida no basta por sí sola, ya que no reduce el ruido ni la diafonía entre circuitos para transmisiones radiofónicas.

Diafonía entre las dos direcciones de transmisión

Las condiciones estipuladas para la atenuación mínima de la diafonía inteligible entre dos programas de radiodifusión transmitidos por los canales de ida y de retorno de un enlace en grupo primario son las mismas que para los programas transmitidos en la misma dirección; por lo tanto, según la Recomendación J.21 f), en el circuito ficticio de referencia de 2500 km debe mantenerse una relación diafónica de por lo menos 74 decibelios.

Mientras que para las demás bandas de frecuencias en la misma dirección de transmisión, la atenuación telediafónica es el punto más débil de los cables de pares simétricos múltiples o coaxiles, para las bandas de frecuencias en la dirección de transmisión opuesta el problema de la diafonía reside principalmente en el cableado interior de los bastidores utilizados para las dos direcciones, debido a las grandes diferencias de nivel que se producen, así como a los acoplamientos en el canal de alimentación común en frecuencias portadoras.

Los cables, en cambio, no originan dificultades desde el punto de vista de la paradiafonía, ya que la transmisión en la dirección opuesta se hace por cables separados o en una banda de frecuencias distinta (en el caso de pares simétricos), o porque, en el caso de cables de pares coaxiles múltiples, las atenuaciones paradiafónicas son muy considerables.

Para tener la seguridad de obtener el valor de 74 decibelios será, pues, necesario mantener las siguientes relaciones diafónicas en las distintas estaciones del circuito ficticio de referencia (por ejemplo en el sistema de 4 MHz):

Estación con	Por estación	Número en el circuito ficticio de referencia	Valor resultante
	dB		dB
Equipo terminal	87	6	79
Equipo de transferencia de grupo secundario	87	3	82
Equipo de transferencia de grupo primario	84	3	79
Amplificador de línea	105	270	81
Valor resultante para todas las estaciones			74

Observación.— En el cuadro se han supuesto valores mínimos y los valores resultantes se han calculado sumando la potencia. Las diferencias de atenuación diafónica entre las distintas clases de estación se deben al número y tipo de los bastidores utilizados en las estaciones.

Estos valores mínimos no siempre se consiguen con los equipos de corrientes portadoras de la Administración de la República Federal de Alemania. En las mediciones hechas en 43 enlaces distintos en grupo primario, se ha obtenido en la banda de frecuencias de 84 a 96 kHz una atenuación diafónica media de 9,5 neperios (82 dB) y una desviación estándar de 0,75 neperios (6,5 dB) para los valores medidos. Si se utiliza un sistema de transmisión radiofónica con compresor-expansor, estos valores de diafonía mejoran hasta tal punto que prácticamente se respeta en todos los casos la Recomendación J.21 f).

Anexo 2 (a la Cuestión 9/XV)

Comentarios de la Administración del Reino Unido acerca de la Cuestión 9/XV

La cuestión de las transmisiones radiofónicas por circuitos de hasta 1000 km se ha estudiado ya en la parte a) de la Nota de la Recomendación J.21. No obstante, con circuitos de 2500 km, cuando el ruido de línea llega a 4 pW/km (ruido blanco) el ruido ponderado en una banda normal para transmisión radiofónica será unos 11 dB mayor que el valor del ruido máximo admisible de -48 dBmOp indicado por el C.C.I.T.T. suponiendo que las redes de preacentuación normalizadas del C.C.I.T.T. (véase la Recomendación antes citada) aseguren una ventaja de 7 u 8 dB para el

ruido, en el caso del circuito más largo habrá que asegurar necesariamente una supresión adicional de 3 ó 4 dB.

Es probable que, para suprimir el ruido y la diafonía inteligible, la mejor solución consiste en utilizar compresores—expansores con redes de preacentuación, y es así como enfocamos el problema. El empleo general de un único tipo de red de preacentuación presenta incontestables ventajas de orden práctico y, mientras se estudian activamente las cuestiones de carga media y máxima, así como la distorsión subjetiva, proponemos la utilización, a título provisional, de las mismas redes.

Otra ventaja consiste en invertir la banda con respecto a su posición normal, es decir, en utilizar una portadora virtual de 84,5 kHz; se hacen así ininteligibles las fuentes incontroladas de diafonía provenientes de canales telefónicos. Hay que tomar precauciones especiales contra la diafonía procedente de la banda lateral superior del canal 7, lo que puede hacerse fácilmente insertando un filtro que suprima esta banda lateral en un punto del trayecto de transmisión situado antes del punto en que se inyecta el programa. Habrá, claro es, que suprimir del circuito este filtro especial cuando por los canales 4, 5 y 6 se transmita telefonía normal, operación ésta que puede resultar difícil si no se quiere interrumpir el canal 7. Por consiguiente, es posible que, de utilizarse temporalmente esta disposición para obtener circuitos destinados a transmisiones radiofónicas, los inconvenientes con que se tropiece sean más importantes que las ventajas que se obtengan desde el punto de vista de la diafonía.

Utilizando compresores-expansores, no habría necesidad de recurrir a estas mejoras marginales de la diafonía y, en tal caso, probablemente sería superfluo adoptar la inversión de la banda como regla general."

Las sugestiones contenidas en las observaciones asociadas en 1964 al texto de la Cuestión fueron seguidas de la siguiente respuesta de la Comisión de estudio XV a la Cuestión 9/XV antes de la IV Asamblea Plenaria (AP IV/62, págs. 35-36).

"Respuesta

La Comisión XV considera que el estudio de esta cuestión debería confiarse en adelante a la Comisión IV, que podría estudiarla teniendo en cuenta las informaciones siguientes:

- Por un lado, las recomendaciones existentes o las que prepara la Comisión XV en lo que respecta a la especificación de compresores-expansores, la preacentuación, y la utilización de la posición III para la banda transmitida en línea (véanse la Recomendación J.22 y las Cuestiones 7 y 8/XV); - Por otro, los resultados de los estudios pedidos a la C.M.T.T., que pondrán de manifiesto qué condiciones han de reunir los circuitos para transmisiones radiofónicas.

La Administración suiza ha enviado dos documentos no numerados en relación con esta cuestión. El documento titulado "Methods for obtaining low noise on programme circuits" se transmitirá a la C.M.T.T. en relación con la parte b de la Cuestión E/CMIT (COM Sp.C-N.º 58) (COM XV-N.º 95, página 18). Además los dos documentos se han transmitido a la Comisión mixta especial C para sus estudios sobre carga de los sistemas de corrientes portadoras.

El estudio de la Cuestión 9 quedará terminado así en lo que respecta a la Comisión XV. Queda entendido que en el estudio de la Cuestión 7/XV se considerará la posibilidad de la presencia simultánea de una red de preacentuación y de un compresor-expansor."

A raíz de esta respuesta, la IV Asamblea Plenaria adoptó en 1968 el texto siguiente para una Cuestión de la Comisión de estudio IV (Cuestión 14/IV-1964-1968):

CUESTIÓN 15/IV - Aplicación a la mantenencia de métodos de control de calidad

(continuación de la Cuestión 15/IV - 1964-1968)

Estudio de la aplicación de métodos de "control de calidad" (quality control) a la calidad de transmisión de los circuitos internacionales y de los grupos primarios y secundarios. Examen de la aplicación de métodos de "control secuencial", especialmente en el caso de grupos importantes de circuitos.

Observación. - En el Anexo l se hace un resumen de los estudios realizados sobre esta Cuestión de 1961 a 1968. Para la aplicación a la mantenencia de métodos de control de calidad, véase más adelante el Anexo 2, así como la Recomendación M.63.

Anexo 1
(a la Cuestión 15/IV)

Antecedentes del estudio de la Cuestión 15/IV durante los años 1961 a 1968

La Cuestión 15/IV se puso por primera vez a estudio de la Comisión IV después de la II Asamblea Plenaria (Nueva Delhi, 1960), es decir, en una

época en que las administraciones se inquietaban ante la carga que imponía a las estaciones repetidoras la necesidad de hacer mediciones periódicas en un número cada vez mayor de circuitos, y ante las dificultades que entrañan las mediciones en circuitos internacionales (cooperación internacional, dificultades de idioma, etc.). Como los estudios paralelos para el desarrollo de equipos automáticos de medida de la transmisión, y la utilización del método "de conjunto" para la medición de circuitos han facilitado considerablemente la mantenencia, parece quizá menos urgente el estudio de métodos de control de la calidad y su aplicación a las mediciones de circuitos. No obstante, el número de circuitos sigue aumentando y quizá sea necesario en lo futuro aplicar esos métodos.

Cuando esta Cuestión se puso a estudio de la Comisión IV por primera vez, versaba sobre dos aspectos diferentes, a saber: la utilización de métodos gráficos (especialmente del método gráfico de Shewhart) y la aplicación de métodos de pruebas secuenciales. Con el tiempo, la Comisión IV ha llegado a la conclusión de que los métodos gráficos pueden aplicarse útilmente a la mantenencia de los circuitos, en tanto que los métodos de pruebas secuenciales son de menor interés a este respecto.

La Administración danesa, que ha mostrado gran interés por los métodos gráficos de control, presentó durante el periodo 1961-1964 un informe a la Comisión de estudio IV sobre la aplicación de dichos métodos en la red nacional de Dinamarca. La experiencia adquirida posteriormente por esa Administración motivó la publicación del Suplemento N.º 26 del Tomo IV del Libro Azul. Durante el periodo 1964-1968, la Administración danesa ha proseguido su labor y, junto con las Administraciones de Noruega, Suecia y República Federal de Alemania, realizó pruebas de carácter internacional de los métodos aplicados en su red. En el Anexo 2 figura un informe sobre estas pruebas.

Basándose en su experiencia, los países interesados han preparado un suplemento revisado (Suplemento N.º 1.4 del presente Tomo)*)que contiene suficiente información para que otras administraciones puedan aplicar a su vez el método en cuestión.

Se han utilizado otros métodos en las redes nacionales. En el suplemento N.º 1.4*) se describe en particular los métodos empleados por la N.T.T. en Japón y por la American Telephone & Telegraph Co. en América del Norte. Se observará que este último método trata sobre todo de la calidad de las "comunicaciones" en el sentido que se da a este término en el C.C.I.T.T., es decir, de las conexiones de abonado a abonado, que no interesan directamente a la Comisión de estudio IV. Sin embargo, el método incluye una apreciación de la calidad de los circuitos, y por tanto interesa a la Comisión de estudio IV.

^{*)} Para los suplementos, véanse las ediciones francesa o inglesa.

Anexo 2

(a la Cuestión 15/IV)

Aplicación a la mantenencia de los métodos de control de calidad

(Informe final de las Administraciones de Dinamarca, República Federal de Alemania, Noruega y Suecia sobre la aplicación experimental de la técnica de los diagramas de control a la mantenencia de las líneas telefónicas internacionales)

1. Introducción

El presente informe es la continuación del primero que sobre la materia sometieron al C.C.I.T. las Administraciones de Dinamarca, República Federal de Alemania y Suecia, que la Secretaría publicó como contribución COM IV - N.º 60 (1964-1968). El primer informe fue estudiado por una reunión del Grupo de trabajo IV/5 (Ginebra, 28 de marzo-1.º de abril de 1966), y analizado luego en la contribución COM IV - N.º 65 (1964-1968), pág. 31), donde se dice a título de conclusión provisional que los métodos estadísticos de control pueden aplicarse a las mediciones de mantenencia de los circuitos pero que sería conveniente poseer más información sobre los mismos, para poder adoptar una decisión definitiva. En consecuencia, se pidió a las administraciones que habían participado en los experimentos que prosiguieran sus trabajos, en los que también participaría la Administración noruega.

En el presente informe, se estudian los trabajos de medida efectuados, se describe e ilustra según el procedimiento clásico el estado de los circuitos (líneas) y, a guisa de conclusión, se intenta responder a las cuestiones planteadas durante el estudio del primer informe.

2. Trabajos realizados y resultados obtenidos en materia de mantenencia

En los cuadros del presente anexo, se reseñan las operaciones de mantenencia efectivamente realizadas durante los seis meses comprendidos entre el 1.º de junio y el 30 de noviembre de 1967, es decir, inmediatamente antes de redactarse el presente informe. Se establece una comparación con el número de mediciones que hubiera sido preciso efectuar de acuerdo con las reglas actuales del C.C.I.T.T. y, por último, se describe, por los medios estadísticos clásicos, el nivel de calidad de las líneas empleadas para los experimentos.

Las observaciones siguientes explican y amplían la información de los cuadros.

i) Columna 1, Vía: Columna 2, Número de circuitos

Según la regla general, cada estación terminal controlaba sus propios circuitos de salida, salvo en el caso de la arteria Hamburgo-Estocolmo, en la que los dos sentidos de tráfico se unieron a efectos del muestreo. Los experimentos abarcaron sólo los circuitos encaminados por grupos directos entre las estaciones terminales.

11) Columna 3, Número de muestras

Conforme se explica en el Documento COM IV - N.º 60 (1964-1968), se decidió medir cada circuito tres veces al año, por término medio, por el método de muestreo. En principio, el número de muestras tomadas cada mes lo da la fórmula:

Número de circuitos x 3

Este número puede diferir, en la práctica, a causa del redondeo de las cifras. En el caso de la arteria Hamburgo-Estocolmo, sin embargo, el número de muestras se determinó con arreglo a un promedio de dos mediciones anuales en cada circuito, lo que da una reducción aún mayor.

iii) Columna 4, Número de serie de las muestras

La cifra inscrita en esta columna indica el número de veces que hubo que establecer comunicación con la estación terminal alejada para efectuar las mediciones especificadas por el muestreo. Puede señalarse, a título de comparación, que el número de comunicaciones que habría que establecer para realizar las mediciones clásicas según la Recomendación M.61 sería, como mínimo, de tres a cinco, según el número de circuitos.

iv) Columna 5, Número de inspecciones

El número de inspecciones es una indicación del esfuerzo suplementario que hay que realizar después de las mediciones. Las inspecciones se iniciaban cuando un punto caía fuera de los límites de un diagrama de control X/R, y comprendía las siguientes operaciones:

- reajuste de la ganancia de grupo o de canal;
- anotación del hecho de que el enlace en grupo primario se reencaminaba temporalmente:
- comprobación de defectos en el equipo de medida;
- etc.

v) Columnas 6, 7 y 8, Número de mediciones, etc.

El número de mediciones efectivamente efectuadas es, por supuesto, el número de las muestras multiplicado por dos, ya que cada muestra comprende dos circuitos. Según la Recomendación M.61, el número de mediciones se basa en el número de circuitos de la arteria multiplicado por 2,5. Este factor se obtiene de la siguiente manera: cada circuito se mide seis veces al año, una vez con varias frecuencias y las veces restantes con una sola frecuencia. Dado que durante el experimento se suspendió la medición con varias frecuencias, quedan cinco mediciones con una sola frecuencia, la mitad de las cuales, se refieren a un periodo de seis meses.

El término "reducción" se refiere sólo a la diferencia entre el número de mediciones de las columnas 7 y 6, expresada en forma de porcentaje, y en modo alguno debe considerarse como la indicación de una economía neta de mano de obra. No cabe esperar ninguna economía substancial hasta que la adopción del método se haya generalizado más, de suerte que el trabajo administrativo relacionado con el plan de muestreo y la preparación de formularios de muestras se convierta en una operación corriente y que el personal de mantenencia se familiarice con las características del método, que les obligan a establecer comunicaciones con estaciones alejadas con relativa frecuencia, en comparación con el método de pruebas por "paquetes", para efectuar y evaluar un número relativamente pequeño de mediciones en el curso de cada periodo de contacto.

vi) Columnas 9, 10 y 11, Estadísticas

Todos los resultados de medida reunidos por muestreo en el curso de los seis meses considerados, han sido objeto de un análisis estadístico efectuado según el procedimiento clásico. De este análisis, se desprende que los circuitos están claramente comprendidos entre los límites especificados por la Recomendación M.16.

3. Observaciones generales sobre el método de los diagramas de control

Es práctica corriente, cuando se trata de juzgar la calidad de servicio de la red internacional, preparar un análisis estadístico de los resultados de medida. El ejemplo más reciente de este trabajo de compilación es la contribución del relator (M.G. Laguérie - Francia), designado por el Grupo de trabajo IV/4 para analizar los resultados de mediciones periódicas efectuadas sobre una base anual. Estos análisis son excelentes, aunque no se dispone de ellos sino mucho tiempo después de haberse hecho las mediciones en la red. Es posible deducir de ellos ciertos principios rectores de carácter general por lo que respecta a los métodos y técnicas que han de adoptarse para mejorar la calidad de funcionamiento de la red; además, los análisis que se hagan ulteriormente podrán indicar si las mejoras deseadas se han logrado efectivamente.

La adopción del método de diagramas de control en la forma concebida por W.A. Shewhart significa que el procedimiento consistente en hacer un análisis estadístico de los resultados de medida antes de pasar a la acción, o incluso antes de decidir si procede tomar alguna medida, se deja a la discreción del personal que efectúa las mediciones. El diagrama de control X/R se ha concebido de manera tal que el personal de mantenencia pueda decidir, tomando como referencia una norma establecida, y de acuerdo con una regla sencilla, si conviene dejar las cosas tal como están, o si procede tomar otras medidas para detectar y eliminar variaciones imputables a causas conocidas. De proceder tal intervención, la reducida magnitud de la muestra -una de las características de este método- permite localizar fácilmente el resultado de medida que dio lugar a que el punto representado en el diagrama de control cayera fuera de los límites; partiendo de este hecho, el personal de mantenencia puede proceder conforme a la práctica establecida.

4. Observaciones sobre los detalles del método de los diagramas de control

4.1 Plan de muestreo

La dirección del plan de muestreo y, dentro del mismo, la producción y distribución de formularios de muestras, es un elemento importante de las operaciones y, una vez introducido el método, esta parte del trabajo puede representar una tarea nada despreciable, si se realiza manualmente, conforme a lo indicado en el primer informe (Documento COM IV - N.º 60, 1964-1968). Sin embargo, este trabajo se adapta fácilmente a los métodos de tramitación de datos, que se han empleado ya con resultados satisfactorios en la organización de mantenencia de la red danesa continental.

4.2 Determinación de los límites de control

El objetivo de la mantenencia ha de ser conseguir que el número de los casos en que un circuito no responde a los límites de tolerancia especificados sean lo más reducido posible. Este objetivo implica que las medidas oportunas deben tomarse de preferencia antes de que un circuito deje de funcionar normalmente. En consecuencia, los límites de los diagramas de control debieran fijarse de manera que correspondan a una desviación estándar inferior a la desviación estándar de la especificación de la tolerancia. En el punto l de la Recomendación M.16 Tomo IV del Libro Azul se dice lo siguiente respecto de un circuito de 1000 km de longitud:

"... conviene ... que la desviación estándar ... no exceda de 1,2 dNp ... La diferencia entre el valor medio y el valor nominal del equivalente no debiera ser superior a 0,6 dNp."

Para los fines que interesan, puede considerarse como que significa una gama de variación centrada en una desviación cero, con límites de tolerancia alejados de tres valores de desviación estándar de los límites asociados al valor mediano, lo que puede expresarse como sigue:

$$+6+(3 \times 12) = +42 \text{ cNp},$$

lo que corresponde a una desviación estándar de 14 cNp. Sobre esta base, podrían establecerse límites del diagrama de control que correspondieran a una desviación estándar de, por ejemplo, 10, 7 ó 5 cNp, según la capacidad (que dependerá de la longitud, la complejidad, el tipo del equipo, etc.) de la vía considerada, a fin de que el personal de mantenencia pueda tomar las necesarias medidas correctivas, de ser posible, antes de que el desplazamiento de las características de transmisión saque a los circuitos de sus límites de tolerancia.

5. Respuestas a las cuestiones planteadas

No nos consideramos en condiciones de dar una respuesta completa a las cuestiones suscitadas por el Grupo de trabajo IV/5 en relación con el estudio del primer informe (véase COM IV - N.º 65, 1964-1968, página 32). No obstante, las siguientes observaciones pueden servir de orientación.

- 1) Los factores que determinan el volumen de las operaciones de mantenencia, cualesquiera que sean los métodos empleados, son, en primer término, la estabilidad y seguridad de la red previstas al planear ésta, y la producción, instalación y puesta en servicio del equipo utilizado, y, en segundo término, el nivel de calidad (límites de tolerancia) especificado para el funcionamiento de la red.
- 2) La medida en que pueden ampliarse los intervalos de muestreo, con la consiguiente economía de mano de obra, al reducirse el tiempo básico necesario para el establecimiento de comunicaciones entre estaciones terminales, depende de la calidad de funcionamiento de los enlaces en grupo primario o de las demás secciones por las que se establecen los circuitos. Opinamos que si se asegura el satisfactorio funcionamiento de los enlaces en grupo primario, los intervalos entre las operaciones muestreo pueden ampliarse de modo que se logre una substancial economía de mano de obra en comparación con el método clásico. Una vez que se haya generalizado el uso de aparatos automáticos de medidas de transmisión (ATME), el tiempo de preparación será despreciable.
- 3) Una arteria del orden de 12 circuitos de salida constituiría un mínimo a los fines de la reducción de los trabajos de medida, en la hipótesis de que se considere deseable una muestra al mes, como mínimo.

4) La teoría estadística exige que las muestras se obtengan preferentemente, de subgrupos racionales. Como los límites de tolerancia no tienen en cuenta el encaminamiento real, opinamos que el procedimiento más conveniente -que ya se empleó en la fase experimental- consiste en considerar cada arteria de tráfico como una arteria integral y en no efectuar subdivisiones más que para fines prácticos y económicos. Sería un gasto inútil tratar, por ejemplo, de mantener parte de una arteria importante de tráfico en un nivel de calidad muy alto, cuando sólo puede esperarse obtener una calidad de funcionamiento modesta -aunque satisfactoria con relación a los límites de tolerancia especificados-. por estar anticuado el material, por la complejidad del encaminamiento, o por las difíciles condiciones generales de explotación. Cuando una arteria de tráfico comprenda sistemas de líneas diferentes, puede ser conveniente establecer subdivisiones y tomar muestras de cada una de ellas. Este procedimiento permitirá controlar la calidad de las subdivisiones de la manera más económica.

La combinación de los resultados obtenidos en ambos sentidos de transmisión facilita la igualación de las características de transmisión.

5) No se dispone de suficientes datos para poder hacer una estimación cuantitativa, pero se cree que pueden realizarse economías.

6. Conclusión y recomendaciones

El método de los diagramas de control se ha utilizado experimentalmente, con buenos resultados, durante más de tres años, para la mantenencia de la calidad de transmisión de los circuitos telefónicos establecidos entre las principales ciudades de nuestros países. De las secciones precedentes de este informe, se desprende que no se han resuelto completamente todos los problemas relacionados con el método de los diagramas de control; opinamos, sin embargo, que este método está ya lo suficientemente acreditado para que pueda adoptarlo el C.C.I.T.T. como procedimiento alternativo de mantenencia. En consecuencia, proponemos que se formule una recomendación en este sentido, invitando a las administraciones que deseen estudiar las posibilidades de los métodos estadísticos tratados en la presente contribución a que los adopten mediante acuerdos bilaterales.

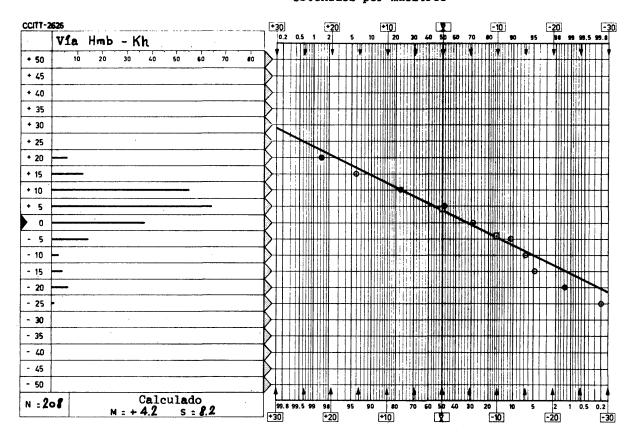
Aplicación a la mantenencia de métodos de control de calidad Cuadro recapitulativo de los trabajos de mantenencia y de los resultados

Periodo 1/6 - 30/11 1967

Hoja l

011000 1/0 /0/11 1/0/										noja 1
Vîa	de circuitos	o de muestras	o de serie de ras	Número de inspecciones	o de mediciones	o de mediciones el Tomo IV, 64 (Libro Azul)	ucción del número mediciones con una a frecuencia, en %	del va	ción respecto alor nominal	tación gráfica
	Número	Número	Número d muestras		Número hechas	Número de según el Rec.M.64	Reduc de me sola	Media cNp	Desviación estándar cNp	Hoja N.°
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Hmb-Kh	70	52	12	4	104	175	40	+4,2	8,2	2
Kh -H mb (400 km)	70	56	12	5	112	175	36	+3,6	8,4	3
Kh-Mm	60	48	12.	2	96	150	<i>3</i> 6	-4,4	7,9	24
Mm - Kh (3 5 km)	88	66	12	1	132	220	40	-3,0	8,7	5
Kh-Oslo (800 km)	52	43	12	7	86	130	34	0,0	12,2	6
Kh-Stkm	78	60	12	5	120	190	<i>3</i> 7	-1,5	9 , 3	7
Stkm -K h (700 km)	7 2	53	12	5	106	180	41	+0,9	12,0	8
Hmb-Stkm y viceversa	82	42	12	1	76 ^{a)}	205	63	+1,6	11,6	9

a) Debido a un error, no se han hecho las mediciones indicadas para cuatro muestras.



La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

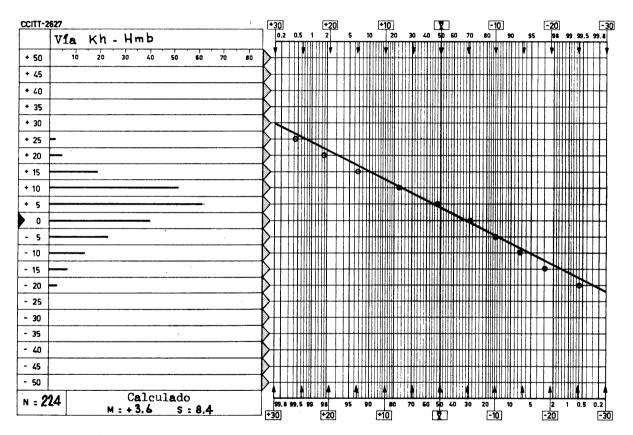
Cuestiones - Comisión IV

TOMO

 ΛI

Cuestión 15/IV, pág.

11



La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

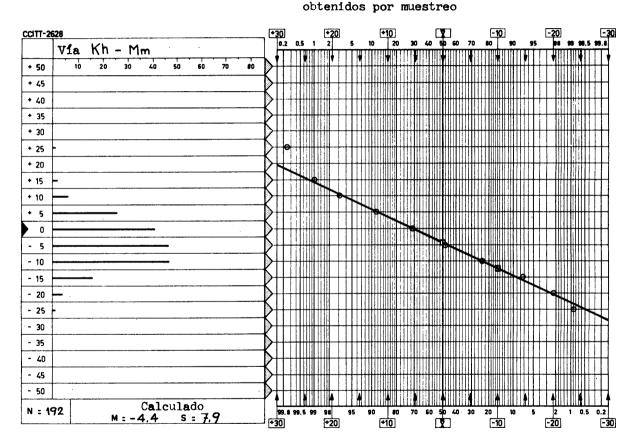
Cuestiones

- Comisión IV

Periodo 1/6 - 30/11,1967

Resultados de mediciones de mantenencia

Hoja 4

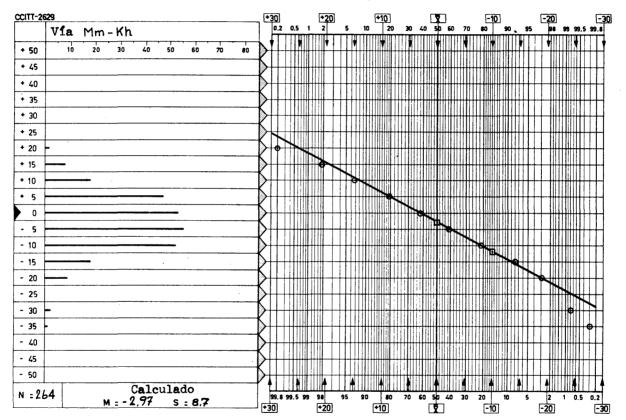


La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

TOMO

Y

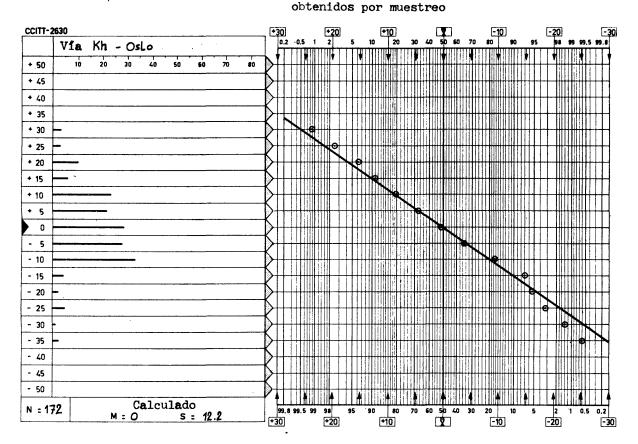
- Cuestión 15/IV, pág.13



La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

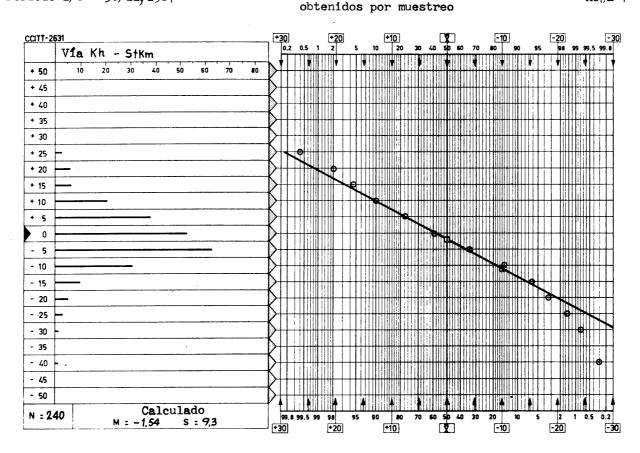
Cuestiones - Comisión IV

Hoja 6



La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

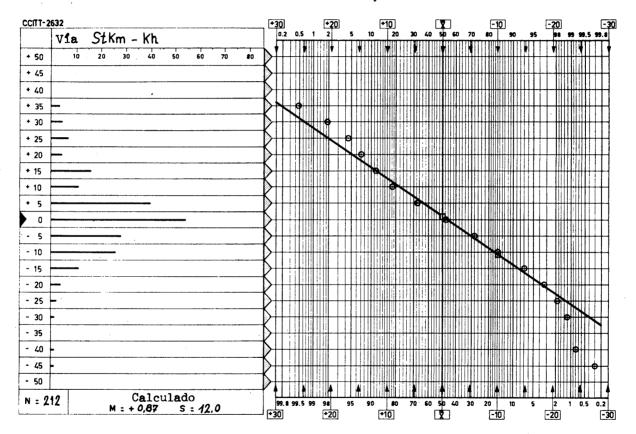
Cuestiones - Comisión IV



La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

Comisión IV

Hoja 8

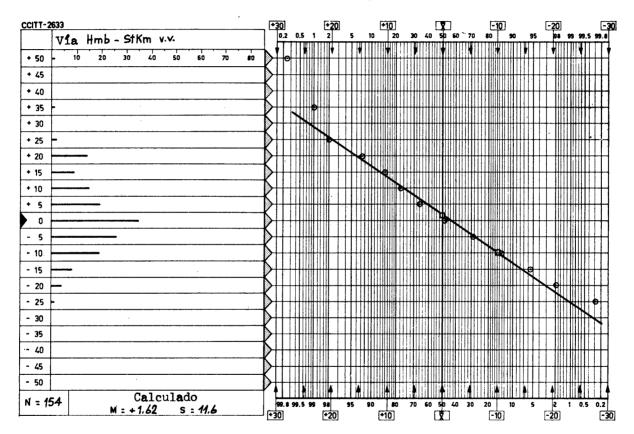


La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

Cuestiones - Comisión

Resultados de mediciones de mantenencia Periodo 1/6 - 30/11,1967 obtenidos por muestreo

Hoja 9



La recta de la distribución gaussiana cumulativa se basa en los valores calculados inscritos bajo el histograma

- Comisión IV

CUESTIÓN 16/IV - Mantenencia de los nuevos sistemas especificados por el C.C.I.T.T. y puesta al día del Tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T.

(continuación de la Cuestión 16/IV - 1964-1968; texto modificado)

Para mantener continuamente al día las Consignas de mantenencia establecidas por la Comisión de estudio IV, conviene revisarlas y, en su caso, incorporar en ellas otras nuevas para los sistemas y equipos especificados por otras comisiones de estudio.

Los puntos específicos que han de examinarse para asegurarse de que las consignas de mantenencia son adecuadas, son los siguientes:

- a) Circuitos para transmisiones radiofónicas:
 - utilización de compresores-expansores;
 - utilización de redes de preacentuación y desacentuación;
- b) Transmisión de datos por circuitos telefónicos:
- c) Sistemas de señalización fuera de la banda de un canal telefónico de corrientes portadoras (¿cómo asegurar la calidad del canal de transmisión para la onda de señalización?).

Para mantener al día las secciones del Tomo IV durante el periodo 1968-1972, los delegados de las administraciones de los países que se indican a continuación han asumido la responsabilidad de informar a la Comisión de estudio IV de los textos que deben modificarse en las diversas secciones de las Partes I y II del Tomo IV del Libro Blanco:

Francia Parte I, sección 1

Reino Unido Parte I, secciones 2 y 6

Países Bajos Parte I. sección 3

Suiza Parte I, secciones 4 y 5

República Federal de Alemania Parte II, secciones 1 y 2

CUESTIÓN 17/IV - Repercusiones en las operaciones de mantenencia de la introducción de nuevos elementos y de tipos modernos de equipo

(nuevo texto de la Cuestión 17/IV, estudiada en 1964-1968)

¿De qué manera influirán en los actuales métodos de mantenencia y en la confiabilidad de los equipos modernos la introducción en gran escala de nuevos elementos y de materiales modernos (dispositivos a base de semiconductores, circuitos impresos y circuitos integrados) y la sustitución de dispositivos electromecánicos (relés, potenciómetros, etc.) por medios electrónicos?

Los datos podrían facilitarse bajo cierto número de rúbricas, en particular:

- capacitación del personal (nuevos principios de mantenencia):
- mantenencia de los equipos modernos de transmisión (mantenencia manual, pruebas automáticas, técnicas de medida y de control):
- necesidad de utilizar aparatos especiales para probar y medir los equipos modernos de transmisión;
- métodos de mantenencia y de reparación de los subconjuntos de equipo. Precauciones especiales que hay que tomar en los trabajos de mantenencia o de reparación.

CUESTIÓN 18/IV - Mantenencia de los circuitos de tipo telefónico

(nueva Cuestión continuación de la Cuestión 14/IV, 1964-1968)

¿Qué modificaciones y adiciones convendría introducir en las instrucciones sobre ajuste y mantenencia de los circuitos internacionales de tipo telefónico?

El estudio debe versar sobre los circuitos de cualquier longitud, incluidos los más largos circuitos posibles de la red internacional.

Deben considerarse las siguientes categorías de circuitos de tipo telefónico:

- a) Circuitos utilizados para telefonía pública con conmutación (Parte I, sección 3 del Tomo IV del Libro Blanco);
- b) Circuitos utilizados para telegrafía armónica o facsímil (Parte I, sección 4 del Tomo IV del Libro Blanco):

- c) Circuitos arrendados (Parte I, sección 5 del Tomo IV del Libro Blanco);
- d) Circuitos de servicio (Recomendación M.10, Tomo TV del Libro Blanco).

CUESTIÓN 19/IV - Mantenencia de los circuitos para transmisiones radiofónicas

(continuación de las Cuestiones 19/IV, 20/IV y 21/IV, estudiadas durante el periodo 1964-1968)

¿Qué modificaciones y adiciones convendría introducir en las instrucciones sobre ajuste y mantenencia aplicables a las transmisiones radiofónicas internacionales? (Parte II, sección 1 del Tomo IV del Libro Blanco).

Observación 1.- Para los circuitos radiofónicos dotados de redes de preacentuación, es indispensable limitar el nivel de las ondas de medida y de prueba, a fin de evitar una sobrecarga intolerable de los sistemas de corrientes portadoras por los que se establecen dichos circuitos.

(Véase en la pág. 391 del Tomo III del Libro Azul la nota relativa a la observación de la Recomendación J.21.)

Observación 2.- Véanse la Recomendación N.13, en la Parte II del Tomo IV del Libro Blanco, en la que se sugiere:

- un nivel máximo admisible de O dBmO para un periodo de unos 30 segundos, o bien un nivel mucho más bajo (que no exceda de -12 dBmO) para una señal de medida continua;
- un nivel máximo admisible de -12 dBmO para las frecuencias que no sean la de referencia,

y la Recomendación N.21, en la que se especifica que no se medirá la distorsión no lineal en los circuitos que comprendan por lo menos una sección de corrientes portadoras.

Observación 3.- La clasificación de los circuitos para transmisiones radiofónicas según su anchura de banda, etc. se estudia en el marco de la Cuestión 4/XV. Ciertas proposiciones de la República Federal de Alemania examinadas en 1964-1968 en relación con la Cuestión 19/IV se han reproducido en un anexo al texto de la Cuestión 4/XV. Los circuitos arrendados para transmisiones radiofónicas se han estudiado en el marco de la Cuestión 3/III. Las cuestiones relativas a los circuitos para transmisiones radiofónicas son también estudiadas por la C.M.T.T.

Observación 4.-

- a) La Recomendación del C.C.I.T.T. relativa a los límites de variación del nivel/frecuencia en el caso de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas de tipo A se expone en el gráfico que figura en la Recomendación J.21, en la pág. 386a del Tomo III del Libro Azul (figura 110), en tanto que en el apartado a) de esa misma Recomendación se indican las condiciones referentes a la banda de frecuencias efectivamente transmitida. En la Recomendación N.10 (Tomo IV del Libro Blanco) figuran informaciones análogas para la mantenencia de los circuitos de tipo A y de tipo B.
- b) Si se crea un enlace permanente para transmisiones radiofónicas entre dos organismos de radiodifusión, se establecerá de modo que se respeten las características indicadas en la Recomendación N.10.
- c) En lo que concierne a los enlaces para transmisiones radiofónicas establecidos con carácter temporal, es decir, cuando se invita a las administraciones a que proporcionen un enlace temporal para una transmisión radiofónica, se establecerán por medio de circuitos internacionales permanentes para transmisiones radiofónicas conectados en tándem, de modo que constituyan una línea internacional para transmisiones radiofónicas con las líneas locales necesarias.
- d) Al establecerse para una transmisión la parte de línea internacional de un enlace internacional para transmisiones radiofónicas, sucede a menudo que se rebasan estos límites una vez establecida la línea, ya que cada uno de los circuitos que componen el enlace puede presentar los límites precedentemente indicados.
- e) Durante el periodo de ajuste se aplica la Recomendación N.12 y es frecuente que haya que proceder a una compensación para que se respeten los límites indicados en la Recomendación N.21 antes de que pueda confiarse el circuito a los organismos de radiodifusión.
- f) La compensación no puede realizarse en numerosos casos, por falta de tiempo o de compensadores apropiados.
- g) En consecuencia, se plantea el problema de decidir si es o no conveniente que los límites de variación del nivel en función de la frecuencia aplicables a los circuitos para transmisiones radiofónicas sean considerablemente más bajos que los aplicables a las líneas o enlaces para transmisiones radiofónicas.

CUESTIÓN 20/IV - Mantenencia de los circuitos de televisión

(continuación de la Cuestión 12/TV - 1964-1968)

¿Qué modificaciones y adiciones deben introducirse en las "Consignas para el ajuste y mantenencia de un circuito internacional para transmisiones de televisión" (Parte II, sección 2 del Tomo IV del Libro Blanco)?

CUESTIÓN 21/IV - Mediciones en comunicaciones establecidas por commutación

(nueva cuestión)

(punto 7 de la Cuestión 1/XVI - las conclusiones deberán transmitirse a la Comisión de estudio XVI)

Observación 1.- Como consecuencia de una proposición de la Comisión de estudio XVI, la III Asamblea Plenaria pidió a la Comisión de estudio IV que realizara, durante el periodo 1964-1968, una serie de mediciones tendientes a determinar la calidad real de transmisión de las comunicaciones establecidas por conmutación, a fin de ayudar a la Comisión XVI en el estudio del nuevo plan de transmisión (Cuestion 1/XVI, punto 7, Tomo III del Libro Azul, pág. 568).

Después de examinar los resultados de esta serie de mediciones, la Comisión de estudio XVI ha propuesto que se realicen nuevas investigaciones. La IV Asamblea Plenaria especificó que seguirían otras series de mediciones, pero que dado el considerable trabajo que las mismas representaban para las Administraciones, sólo se realizarían una vez entre dos Asambleas Plenarias.

Puede procederse a tres tipos de pruebas:

- medición de la calidad de transmisión de comunicaciones internacionales completas entre centrales (incluidas éstas);
- medición de la parte de las redes nacionales utilizada para establecer las comunicaciones internacionales;
- mediciones destinadas a determinar si se aplica correctamente el plan internacional de transmisión. A este respecto, se harán mediciones en los circuitos internacionales o en las cadenas de circuitos internacionales, así como en las centrales telefónicas internacionales.

En los suplementos del Tomo IV del Libro Blanco*) que se indican a continuación se dan instrucciones sobre la forma en que deben realizarse esas mediciones y sobre la presentación de los resultados.

- Suplemento 4.5 Calidad de transmisión de comunicaciones completas.
- Suplemento 4.6 Calidad de transmisión de circuitos nacionales de prolongación.
- Suplemento 4.7 Calidad de transmisión de circuitos y centros internacionales.

Observación 2.- Véanse en el Tomo III del Libro Blanco y en el Suplemento 4.4*) del Tomo IV del Libro Blanco los resultados de la serie de mediciones hechas precedentemente.

CUESTIÓN 22/IV - Medición de la confiabilidad de los circuitos internacionales arrendados

(nueva cuestión)

- 1. ¿Cómo debe definirse la confiabilidad de un circuito internacional arrendado (definido en la Recomendación M.101 del Tomo IV del Libro Blanco), y en qué unidades puede expresarse esa confiabilidad?
 - 2. ¿Cómo debe medirse esa confiabilidad?
- 3. ¿Cuál es la confiabilidad actual (expresada en las unidades que se determinen) de un circuito internacional arrendado?
- 4. ¿Qué confiabilidad cabe esperar de las diversas disposiciones posibles de los circuitos de reserva?

Por ejemplo:

- a) Un circuito para el que se ha designado ya un circuito de reserva completo, o un circuito parcial de reserva;
- b) Una disposición de circuitos en paralelo;
- c) Varios circuitos con un circuito de reserva común.

^{*)} Para los suplementos, véanse las ediciones francesa o inglesa.

Observación 1.- Las administraciones y las empresas privadas de explotación deberán pedir a los usuarios de circuitos arrendados que les faciliten información sobre sus experiencias.

Observación 2.- La Comisión de estudio IV no considera de su competencia establecer especificaciones sobre confiabilidad.

Observación 3.- La Cuestión 12/C de la Comisión de estudio especial C se refiere a definiciones y estudios generales en materia de confiabilidad. La Comisión XV estudia las Cuestiones 40/XV, 41/XV, 42/XV, 43/XV y 44/XV que conciernen, respectivamente, a la confiabilidad de un sistema de los diversos servicios, de los sistemas de transmisión, de los elementos de un sistema y de los componentes.

CUESTIÓN 23/IV - Influencia de los factores humanos en la confiabilidad

(nueva cuestión)

¿En qué medida pueden influir en la confiabilidad de un sistema, factores humanos tales como métodos de mantenencia, errores de explotación, explotación del sistema, etc.?

SUPLEMENTOS A LAS RECOMENDACIONES

DE LAS SERIES M y N



Índice 1

INDICE

1. Informaciones técnicas

- SUPLEMENTO N.º 1.1 Prefijos de los sistemas decimales
- SUPLEMENTO N.º 1.2 Tablas de conversión para las mediciones de transmisión
- SUPLEMENTO N.º 1.3 Distribución normal (Gauss-Laplace)
- SUPLEMENTO N.º 1.4 Métodos de control de calidad
- SUPLEMENTO N.º 1.5 Tramitación matemática de los resultados de medida de las variaciones del equivalente de los circuitos telefónicos

2. Técnicas de medida

- SUPIEMENTO N.º 2.1 Observaciones generales sobre los aparatos y métodos de medida
- SUPIEMENTO N.º 2.2 Mediciones de atenuación
- SUPIEMENTO N.º 2.3 Mediciones de nivel
- SUPLEMENTO N.º 2.4 Medición de la diafonía
- SUPIEMENTO N.º 2.5 Errores de medida y diferencias debidas a las imprecisiones de impedancia de los aparatos e instrumentos de medida. Empleo de puntos de medida desacoplados
- SUPLEMENTO N.º 2.6 Indicaciones erróneas de los aparatos de medida del nivel debido a señales interferentes
- SUPIEMENTO N.º 2.7 Medición del tiempo de propagación de grupo y de la distorsión del tiempo de propagación de grupo
- SUPLEMENTO N.º 2.8 Medición de las variaciones bruscas de fase en los circuitos
- SUPIEMENTO N.º 2.9 Pruebas de vibración
- SUPIEMENTO N.º 2.10 Método para medir la desviación de frecuencia introducida por un canal de corrientes portadoras

- 3. Especificaciones de equipos de medida
 - SUPIEMENTO N.º 3.1 Requisitos que deben cumplir los aparatos de medida generadores de frecuencias sinusoidales e instrumentos para mediciones de nivel
 - SUPIEMENTO N.º 3.2 Aparatos de medida del ruido en los circuitos de telecomunicaciones
 - SUPLEMENTO N.º 3.3 Principales características de los indicadores de volumen
 - SUPIEMENTO N.º 3.4 Aparato automático de medida para los circuitos radiofónicos
 - SUPIEMENTO N.º 3.5 Aparato automático de medida de la transmisión N.º 1 del C.C.I.T.T.
- 4. Calidad de transmisión de la red internacional
 - SUPIEMENTO N.º 4.1 Resultados de mediciones y de observaciones sobre la estabilidad de la atenuación de los circuitos de la red internacional
 - SUPIEMENTO N.º 4.2 Resultados y análisis de la 8.ª serie de observaciones de interrupciones breves de transmisión
 - SUPLEMENTO N.º 4.3 Características de circuitos internacionales arrendados de tipo telefónico
 - SUPIEMENTO N.º 4.4 Resultados de las mediciones hechas en circuitos internacionales y centros internacionales durante el periodo 1964-1968
 - SUPIEMENTO N.º 4.5 Instrucciones sobre las futuras mediciones de la calidad de transmisión de comunicaciones completas y la presentación de los resultados
 - SUPIEMENTO N.º 4.6 Instrucciones en relación con futuras mediciones de la calidad de transmisión de los circuitos nacionales de prolongación (excluidas las líneas de abonado) y con la presentación de los resultados obtenidos
 - SUPIEMENTO N.º 4.7 Instrucciones en relación con futuras mediciones de la calidad de transmisión de circuitos internacionales, cadenas de circuitos y centros internacionales y con la presentación de los resultados obtenidos

Índice 3

5. Mantenencia de los circuitos de televisión

- SUPIEMENTO N.º 5.1 Especificaciones para la transmisión de televisión a larga distancia (excepto Sistema I)
- SUPIEMENTO N.º 5.2 Serie de señales de prueba utilizadas por los países miembros de la U.E.R. durante el periodo de ajuste (a veces se hace uso de una versión abreviada previo acuerdo entre las partes)
- SUPIEMENTO N.º 5.3 Señal de prueba propuesta por la República Federal de Alemania para las transmisiones de televisión en color
- SUPIEMENTO N.º 5.4 Empleo de una imagen patrón electrónica para mantener la calidad de los circuitos de televisión
- SUPIEMENTO N.º 5.5 Resumen de los objetivos provisionales para los circuitos nacionales de televisión análogos a los circuitos internacionales de televisión estudiados en el Reino Unido para las transmisiones de televisión de 625 líneas (monocromas y en color)
- SUPIEMENTO N.º 5.6 Calidad de funcionamiento del equipo de conmutación de red

6. Varios

SUPIEMENTO N.º 6.1 - Repercusiones en la mantenencia de la introducción de transistores

SUPLEMENTO N.º 1.1

PREFIJOS DE LOS SISTEMAS DECIMALES

En el sistema decimal, los multiplos y submultiplos de las unidades se designan mediante los siguientes prefijos:

Prefijo	Símbolo	Significado	Prefijo	Símbolo	Significado
tera	T	1012	deci	d	10-1
giga	G	109	centi	С	10-2
mega	M	106	mili	m	10-3
myria	ma	104	micro	/u	10-6
kilo	k	103	nano	n	10-9
hecto	h	10 ²	pico	p	10-12
deca	da	10			

SUPIEMENTO N.º 1.2

TABLAS DE CONVERSIÓN PARA LAS MEDICIONES DE TRANSMISIÓN1)

A. Tablas de conversión para las mediciones del nivel de transmisión y las mediciones de ruido

Notas relativas a estas tablas:

- 1. En realidad la equivalencia entre los niveles de transmisión medidos en términos de potencia con relación a un milivatio y los niveles medidos en términos de tensión con relación a 0,775 voltios, sólo es válida si las mediciones se hacen en los terminales de una resistencia pura de 600 ohmios (véase el Suplemento N.º 2.3).
- 2. En el Suplemento N.º 3.2, se explica la equivalencia entre las mediciones de ruido efectuadas con un sofómetro del C.C.I.T.T. (dBmp, dNmp, mVp y pWp) y las mediciones de ruido hechas en América del Norte, con un medidor de ruido con una característica de ponderación FlA o una ponderación telefónica C (respectivamente, dBa o dBrnC).
- 3. Si el ruido existente en un circuito telefónico tiene el carácter de un ruido blanco -es decir, de un ruido con una densidad de potencia

TOMO IV - Supls. 1.1 y 1.2, pág. 1

¹⁾ No se indica la precisión de estas tablas, que sólo deben utilizarse para conversiones aproximadas.

espectral uniforme y una distribución gaussiana de probabilidad para las amplitudes— el nivel de la potencia no ponderada de ese ruido medida en ese circuito será 2,5 dB superior al nivel de la potencia sofométrica de ruido.

4. La fuerza sofométrica electromotriz es dos veces superior a la tensión sofométrica que se indica en los cuadros, a condición de que las mediciones se efectúen en los terminales de una resistencia pura de 600 ohmios. Si el terminal es distinto de 600 ohmios, se encuentra la tensión sofométrica aplicando a los resultados de medida un factor de corrección:

tensión sofométrica = tensión medida de ruido x



siendo R el valor de la resistencia pura en cuyos terminales se efectúan las mediciones.

Tabla 1

Conversión de decibelios en decineperios, tensión y potencia

Decibelios (dBm)	Decineperios (dNm)	Tension en los terminales de 600 ohmios (mV)	Picovatios (pW)		
	Nivel de ruido	sofométrico	-	Nivel de ru en América	uido medido del Norte
(dBmp)	(dNmp)	(mVp)	(pWp)	(dBrnC)	(dBa)
		775	109	. 00	. 04
0	0	775	109	+90	+84
-1	-1,15	690	794 × 10 ⁶	+89	+83
-2	-2,30	615	631 × 10 ⁶	+88	+82
-3	-3,45	548	501 × 10 ⁶	+87	+81
-4	-4,61	489	398 × 10 ⁶	+86	+80
-5	-5,76	436	316 × 106	+85	+79
-6	-6,91	388	251 × 10 ⁶	+84	+78
-7	-8,06	346	200 × 10 ⁶	+83	+77
-8	-9,21	308	158 × 10 ⁶	+82	+76
-9	-10,4	275	126 × 10 ⁶	+81	+75
-10	-11,5	245	108	+80	+74
-11	-12,7	218	794 × 10 ⁵	+79	+73
-12	-13,8	195	631 × 10 ⁵	+78	+72
-13	-15,0	173	501 × 10 ⁵	+77	+71
-14	-16,1	155	398 × 10 ⁵	+76	+70
-15	-17,3	138	316 × 10 ⁵	+75	+69
-16	-18,4	123	251 × 10 ⁵	+74	+68
-17	-19,6	109	200 × 10 ⁵	+73	+67
-18	-20,7	97,5	158 × 10 ⁵	+72	+66
-19	-21,9	86,9	126 × 10 ⁵	+71	+65
-20	-23,0	77,5	107	+70	+64
-21	-24,2	69,0	794 × 104	+69	+63
-22	-25,3	61,5	631 × 10 ⁴	+68	+62
-23	-26,5	54,8	501 × 104	+67	+61
-24	-27,6	48,9	398 × 104	+66	+60
-25	-28,8	43,6	316 × 104	+65	+59
-26	-29,9	38,8	251 × 10 ⁴	+64	+58
-27	-31,1	34,6	200 × 10 ⁴	+63	+57
-28	-32,2	30,8	158 × 104	+62	+56
-29	-33,4	27,5	126 × 10 ⁴ 10 ⁶	+61	+55
-30	-34,5 -35,7	24,5	794 × 10 ³	+60	+54
-31	-35,7	21,8	794 × 10 ³ 631 × 10 ³	+59	+53
-32 -33	-36,8	19,5		+58	+52
- 33 - 34	-38,0 -30,1	17,3	501 × 10 ³ 398 × 10 ³	+57	+51
-34 -35	- 39,1	15,5	398 × 10° 316 × 10°	+56	+50
- 35 - 36	-40,3	13,8	251 × 10 ³	+55 +54	+49 +49
- 36 - 37	-41,4 -42,6	12,3 10,9	200 × 10 ³	+54 +53	+48 +47
-37 -38	-42,6 -42.7	, , ,	200 × 10 ³ 158 × 10 ³	+53 +52	+47 +46
- 38 - 39	-43,7 -44.0	9,75	138 × 10° 126 × 10°	· ·	,
	-44,9	8,69	126 × 10 ⁵ 10 ⁵	+51	+45
40 41	-46,1 -47,2	7,75 6,90	794 × 10 ²	+50 +49	+44 +43
-41 -42	-47,2 -49,4		794 × 10 ² 631 × 10 ²		
	-48,4	6,15		+48	+42
-43 -44	-49,5 -50,7	5,48 4,89	501×10^2 398×10^2	+47 +46	+41 +40

Tabla 1 (cont.)

Decibelios (dBm)	Decineperics (dNm)	Tensión en los terminales de 600 ohmios (mV)	Piccvatios (pW)		
	Nivel de ruido	Nivel de ru en América			
(dBmp)	(dNmp)	(mVp)	(pWp)	(dBrnC)	(dBa)
-45	-51,8	4,36	316 × 10 ²	+45	+39
-46	-53,0	3,88	251 × 10 ²	+44	+38
-47	-54.1	3,46	200 × 10 ²	+43	+37
-48	-55,3	3,08	158 × 10 ²	+42	+36
-49	-56.4	2,75	126 × 10 ²	+41	+35
-50	-57,6	2,45	104	+40	+34
-51	-58.7	2,18	7940	+39	+33
-52	-59,9	1,95	6310	+38	+32
-53	-61,0	1,73	5010	+36 +37	+31
-54	-62,2	1,55	3980	+36	+30
-55	63,3	1,38	3160	+36 +35	+30 +29
-56	-64,5	1,38	2510	+35 +34	+29 +28
-57	-64,5 -65.6		2000		
58	-66,8	1,09		+33	+27
. – 59		0,975	1580	+32	+26
- 59 - 60	-67,9	0,869	1260	+31	+25
	-69,1	0,775	10 ³	+30	+24
-61	-70,2	0,690	794	+29	+23
-62	-71,4	0,615	631	+28	+22
-63	-72,5	0,548	501	+27	+21
- 64	-73,7	0,489	398	+26	+20
-65	-74,8	0,436	316	· +25	+19
-66	-76,0	0,388	251	+24	+18
-67	-77,1	0,346	200	+23	+17
-68	-78,3	0,308	158	+22	+16
-69	-79,4	0,275	126	+21	+15
-70	-80,6	0,245	10 ²	+20	+14
-71	-81,7	0,218	79,4	+19	+13
-72	-82,9	0,195	63,1	+18	+12
-73	-84,0	0,173	50,1	+17	+11
-74	-85,2	0,155	39,8	+16	+10
-75	-86,3	0,138	31,6	+15	+9
-76	-87,5	0,123	25,1	+14	+8
-77	-88,7	0,109	20,0	+13	+7
-78	-89,8	0,098	15,8	+12	+6
-79	-91,0	0,087	12,6	+11	+5
-80	-92,1	0,077	10	+10	+4
-81	-93,3	0,069	7,94	+9	+3
-82	-94,4	0,062	6,31	+8	+2
-83	-95,6	0.055	5,01	+7	+1
-84	-96,7	0,049	3,98	+6	ا أ
-85	-97,9	0,044	3,16	+5	-1
-86	-99,0	0,039	2,51	+4	$-\frac{1}{2}$
-87	-100	0,035	2,00	+3	-3
-88	-101	0,033	1,58	$^{+3}$	-4
-89	-102	0,027	1,26	+1	-4 -5
-90	-104	0,024	1,20	0	-6
70	104	0,024		U	ľ

Tabla 2

Conversión de decineperios en decibelios, tensión y potencia

Decineperios (dNm)	Decibelios (dBm)	lensión en los terminales de 600 ohmics (mV)	Picovatios (pW)		-
	Nivel de ruido	Nivel de rui es América d			
(dNmp)	(dBmp)	(mVp)	(pWp)	(dBrnC)	(dBa)
0	0	975	109	+90	+84,0
-1	-0.869	698	813 × 10 ⁶	+89,13	+83,1
$-\frac{1}{2}$	-1,74	637	676 × 10 ⁶	+88,26	+82,3
$-\frac{1}{3}$	-2,61	574	550 × 10 ⁶	+87,39	+81,4
-4	-3.47	518	447 × 10 ⁶	+86,53	+80,5
-5	-4,34	472	372 × 106	+85,66	+79,7
-6	-5,21	426	302 × 10 ⁶	+84,79	+78,8
-7	-6,08	384	246 × 10 ⁶	+83,92	+77 , 9
-8	-6,95	346	200 × 10 ⁶	+83,05	+77,1
-9	-7,81	316	166 × 10 ⁶	+82,19	+76,2
-10	-8,69	284	135 × 10 ⁶	+81,31	+75,3
-11	-9,55	256	110×10^{6}	+80,45	+74,5
-12	-10,4	234	912 × 10 ⁵	+79,6	+73,6
-13	-11,3	211	741 × 10 ⁵	+78,7	+72,7
-14	-12,2	190	603 × 10 ⁵	+77,8	+71.8
-15	-13.0	173	501 × 10 ⁵	+77,0	+70,1
-16	-13,9	156	407 × 10 ⁵	+76,1	+70,1
-17	-14,8	141	331 × 10 ⁵	+75,2	+69.2
, —18	-15,6	129	275 × 10 ⁵	+74,4	+68,4
-19	-16,5	116	224 × 10 ⁵	+73,5	+67,5
-20	-17,4	104	182 × 10 ⁵	+72,6	+66,6
-21	-18.2	95,3	151 × 10 ⁵	+71,8	+65,8
-22	-19.1	85,9	123 × 10 ⁵	+70,9	+64,9
-23	-20,0	77,5	100 × 10 ⁵	+70,0	+64,0
-24	-21,0	69,8	813 × 10 ⁴	+69,0	+63,0
-25	-21,7	63,7	676 × 10 ⁴	+68.3	+62,3
-26	-22.6	57,4	550 × 104	+67,4	+61,4
-27	-23,5	51,8	447 × 10 ⁴	+66,5	+60,5
-28	-24.3	47,2	372 × 10 ⁴	+65,7	+59,7
-29	-25,2	42,6	302×10^4	+64,8	+58,8
-30	-26,1	38,4	246 × 10 ⁴	+63,9	+57,9
-31	-26,9	35,0	204 × 10 ⁴	+63,1	+57,1
-32	-27,8	31,6	166 × 10 ⁴	+62,2	+56,2
-33	-28,7	28,4	135 × 10 ⁴	+61.3	+55,3
-34	-29,5	25,9	112 × 10 ⁴	+60,5	+54,5
-35	-30,4	23,4	912×10^{3}	+59,6	+53,6
-36	-31,3	21,1	741×10^{3}	+58,7	+52.7
-37	-32,1	19,2	617×10^3	+57,9	+51,9
-38	-33,0	17,3	501 × 10 ³	+57,0	+51,0
-39	-33,9	15,6	407×10^{3}	+56,1	+50,1
-40	-34,7	14,3	339×10^{3}	+55,3	+49,3
-41	-35,6	12,9	275×10^{3}	+54,4	+48,4
-42	-36,5	11,6	224×10^{3}	+53,5	+47,5
-43	-37,3	10,6	186×10^3	+52,7	+46,7
-44	-38,2	9,53	151 × 10 ³	+51,8	+45,8

Tabla 2 (cont.)

Decineperies (dNm)	Decibelies (dBm)	Tensión en los terminales de 600 ohmios (mV)	Picovatios (pW)		
	Nivel de ruid	Nivel de ru en América			
(dNmp)	(dBmp)	(mVp)	(pWp)	(dBrnC)	(dBa)
-45	-39.1	8,59	123 × 10³	+50,9	+46,9
-46	-40,0	7,75	100×10^{3}	+50	+44,0
-47	-40.8	7,06	813 × 10 ²	+49,2	+43,2
-48	-41,7	6,37	676×10^{2}	+48,3	+42,3
-49	-42,6	5,74	550 × 10 ²	+47,4	+41,4
-50	-43,4	5,24	447 × 10 ²	+46,6	+40,6
-51	-44,3	4,72	372×10^{2}	+45,7	+39,7
-52	-45,2	4,72	302 × 10 ²	+43,7 +44,8	
-53	-45,2 -46.0	3,88	302 × 10 ² 251 × 10 ²	+44,8 +44,0	+38,8 +38,0
−53 54	-46,9	3,5	204 × 10 ²	+44,0 +43,1	
- 55	-47.8	1 ' 1			+37,1
- 56		3,16	166 × 10 ²	+42,2	+36,2
	-48,6 40.5	2,88	138 × 10 ²	+41,4	+35,4
- 57	-49,5	2,59	112×10^{2}	+40,5	+34,5
- 58	-50,4	2,34	9120	+39,6	+33,6
- 59	-51,2	2,13	7410	+38,8	+32,8
-60	-52,1	1,92	6170	+37,9	+31,9
-61	-53,0	1,73	5010	+37,0	+31,0
-62	- 53,9	1,56	4070	+36,1	+30,1
-63	-54,7	1,43	3390	+35,3	+29,3
-64	-55,6	1,29	2750	+34,4	+28,4
-65	-56,5	1,16	2240	+33,5	+27,5
-66	-57,3	1,06	1860	+32,7	+26,7
- 67	-58,2	0,953	1510	+31,8	+25,8
-68	- 59,1	0,859	1230	+30,9	+24,9
-69	- 59,9	0,784	1020	+30,1	+24,1
-70	-60,8	0,706	813	+29,2	+23,2
-71	-61,7	0,637	676	+28,3	+22,3
-72	-62,5	0,581	562	+27,5	+21,5
-73	-63,4	0,524	457	+26,6	+20,6
-74	-64,3	0,472	372	+25,7	+19,7
-75	-65,1	0,431	309	+24,9	+18,9
-76	-66,0 ·	0,388	251	+24,0	+18,0
−77	-66,9	0,350	204	+23,1	+17,1
-78	-67,8	0,316	166	+22,2	+16,2
-79	-68,6	0,288	138	+21,4	+15,4
-80	-69,5	0,259	112	+20,5	+14,5
-81	-70,4	0,234	91,2	+19,6	+13,6
-82	-71,2	0,213	75,9	+18,8	+12,8
-83	-72,1	0,192	61,7	+17,9	+11.9
-84	-73,0	0,173	50,1	+17,0	+11,0
-85	-73,8	0,158	41.7	+16,2	+10,2
-86	-74,7	0,143	33,9	+15,3	+ 9,3
-87	-75,6	0,129	27,5	+14,4	+ 8,4
-88	-76,4	0,117	22,9	+13,6	+ 7,6
-89	-77 , 3	0,106	18,6	+12,7	+ 6,7
-90	-78,2	0,095	15,1	+11,8	+ 5,8
- 0	,-	5,055	1.7,1	1 11,0	7 3,0

Tabla 3

Cuadro de correspondencia entre relaciones de potencia y decibelios

Relaciones de	Decibelics	Relactores del	Decibelios
Relaciones de potencia	necipetics	Relaciones de potencia	Decide itos
1,0233	0,1	19,953	13,0
1.0471	0,2	25,119	14,0
1,0715	0,3	31,623	15,0
1,0965	0,4	39,811	16,0
1,1220	0,5	50,119	17,0
1,1482	0,6	63,096	18,0
1,1749	0,7	79,433	19,0
1,2023	0,8	100,000	20,0
1,2303	0,9	158,49	22,0
1,2589	1,0	251,19	24,0
1,3183	1,2	398,11	26,0
1,3804	1,4	630,96	28,0
1,4454	1,6	1000,0	30,0
1,5136	1,8	1584,9	32,0
1,5849	2,0	2511,9	34,0
1,6595	2,2	3981,1	36,0
1,7378	2,4	6309,6	38,0
1,8197	2,6	104	40,0
1,9055	2,8	10 ⁴ × 1,5849	42,0
1,9953	3,0	104 × 2,5119	44,0
2,2387	3,5	10 ⁴ × 3,9811	46,0
2,5119	4,0	10 ⁴ × 6,3096	48,0
2,8184	4,5	105	50,0
3,1623	5,0	10 ⁵ × 1,5849	52,0
3,5481	5,5	10 ⁵ × 2,5119	54,0
3,9811	6,0	10 ⁵ × 3,9811	56,0
5,0119	7,0	10 ⁵ × 6,3096	58,0
6,3096	8,0	106	60,0
7,9433	9,0	107	70,0
10,0000	10,0	108	80,0
12,589	11,0	10°	90,0
15,849	12,0	1010	100,0

'Tabla 4
Cuadro de correspondencia entre relaciones de potencia y decineperios

potencia	Decineperios		
		potencia	Decineperios
1,020	0,1	13,46	13,0
1,041	0,2	16,45	14,0
1,062	0,3	20,09	15,0
1,083	0,4	24,53	16,0
1,105	0,5	29,96	17,0
1,127	0,6	36,60	18,0
1,150	0,7	44,70	19,0
1,174	0,8	54,60	20,0
1,197	0,9	81 × 45	22,0
1,221	1,0	121,5	24,0
1,271	1,2	181,3	26,0
1,323	1,4	270,4	28,0
1,377	1.6	403.4	30,0
1,433	1,8	601,9	32,0
1,492	2,0	897,9	34,0
1,553	2,2	1339	36,0
1,616	2,4	1998	38,0
1,682	2,6	2981	40,0
1,751	2,8	4447	42,0
1,822	3,0	6634	44,0
2,014	3,5	9897	46,0
2,226	4,0	10 ⁴ × 1,476	48,0
2,460	4,5	10 ⁴ × 2,203	50,0
2,718	5,0	10 ⁴ × 3,286	52,0
3,004	5,5	104 × 4,902	54,0
3,320	6,0	10 ⁴ × 7,313	56,0
4,055	7,0	10 ⁵ × 1,091	58.0
4,953	8,0	10 ⁵ × 1,628	60,0
6,050	9,0	10 ⁶ × 1,203	70,0
7,389	10,0	10° × 8,886	80,0
9,025	11.0	10 × 6,566	90,0
11,02	12,0	10° × 0,300 10° × 4,852	100,0

SUPLEMENTO N.º 1.3

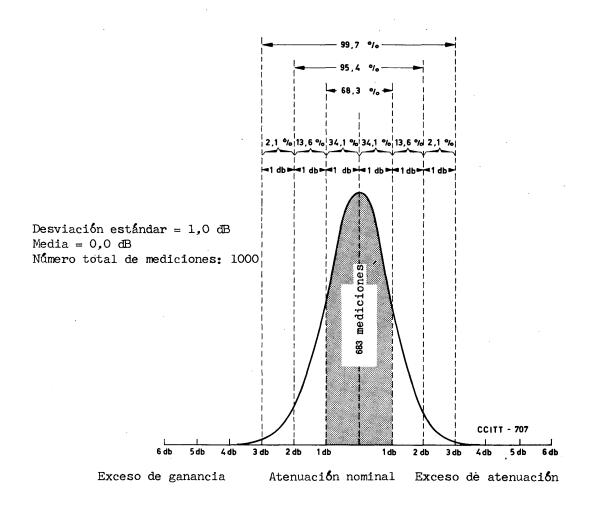
DISTRIBUCIÓN NORMAL (GAUSS, LAPLACE)

La distribución normal (o gaussiana) es una distribución estadística que tiene numerosas aplicaciones. Esta distribución, que en ciertas condiciones puede servir de aproximación a otras distribuciones que se encuentran a menudo, presenta ciertas propiedades que hacen cómodo su empleo. La figura l es un ejemplo de esta distribución. Está completamente definida por dos parámetros, constituidos por el valor medio, designado por el símbolo M, y por la desviación estándar, designada por el símbolo S. Una desviación estándar a cada lado del valor medio abarca el 68,3% de la superficie limitada por la curva, dos desviaciones estándar corresponden al 95,4% de esa superficie, y tres desviaciones estándar al 99.7%. En el ejemplo de la figura 1, la distribución corresponde a las desviaciones de la atenuación de transmisión con relación a su valor nominal; se observa una distribución normal de esas desviaciones con M = 0 dB y S = 1 dB. En el caso considerado, la superficie limitada por la curva representa el número de mediciones efectuadas. La figura 2 ilustra otro ejemplo, con M = +0.3 dB y S = 1.6 dB. En este último caso, hay que señalar que las superficies situadas a uno y otro lado de la atenuación nominal (0 dB) no son iguales, lo que significa que los circuitos medidos y que presentan un exceso de atenuación son más numerosos que los circuitos con un exceso de ganancia.

En la práctica, dado el valor medio y la desviación estándar de una población de distribución normal, es a menudo necesario determinar el porcentaje de esa población comprendido en las distintas partes de la distribución; con este fin, se ha preparado el Cuadro l. Para utilizarlo, se divide el valor interesante de la desviación con relación a la media por la desviación estándar, a fin de obtener la variable \underline{k} (denominada variable centrada normal) para la que se ha establecido el cuadro.

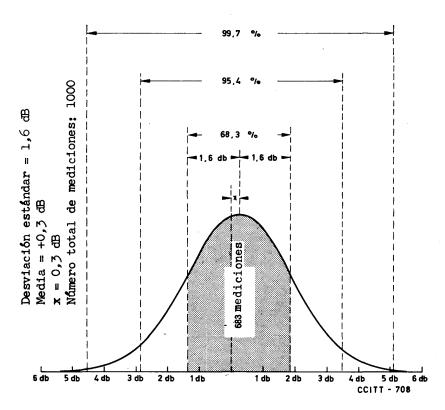
Como ejemplo de utilización de este cuadro, considérese el caso de un receptor de señales concebido para funcionar satisfactoriamente cuando las atenuaciones de los circuitos de una arteria determinada están comprendidas en el interior de los límites de \pm 4 dB con relación a 0 dB (valor nominal supuesto). Sin embargo, si las atenuaciones de los circuitos tienen en realidad una distribución caracterizada por un valor medio de \pm 0,4 dB y una desviación estándar de 2 dB el porcentaje de receptores susceptibles de funcionar satisfactoriamente se obtendrá como sigue:

Una desviación de +4 dB con relación al valor nominal corresponde a 4,4 dB con relación al valor medio;



- 683 mediciones en un intervalo comprendido entre un exceso de ganancia de 1 dB y un exceso de atenuación de 1 dB
- 954 mediciones en un intervalo comprendido entre un exceso de ganancia de 2 dB y un exceso de atenuación de 2 dB
- 997 mediciones en un intervalo comprendido entre un exceso de ganancia de 3 dB y un exceso de atenuación de 3 dB

Figura 1.- Distribución con valor medio nulo



Exceso de ganancia

Atenuación nominal

Exceso de atenuación

- 683 mediciones en un intervalo comprendido entre un exceso de ganancia de 1,3 dB y un exceso de atenuación de 1,9 dB
- 954 mediciones en un intervalo comprendido entre un exceso de ganancia de 2,9 dB y un exceso de atenuación de 3,5 dB
- 997 mediciones en un intervalo comprendido entre un exceso de ganancia de 4,5 dB y un exceso de atenuación de 5,1 dB

Figura 2.- Distribución con un valor medio de +0,3 dB

Cuadro 1

		Porcentaje de po	blación	
k	Entre los limites	Por encima de M+KS	Al exterior de los	< M + kS o
^	$M \pm kS$	por debajo de M - kS	limites $M \pm kS$	> M - kS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	M-ks M M+ks	M - kS M x	M-ks M M+ks	M-ks M x
0,0	0	50,000000	100,00000	50,00000
0,1	7,96556	46,01722	92,03444	53,98278
0,2	15,85194	42,07403	84,14806	57,92597
0,3	23,58228	38,20886	76,41772	61,79114
0,4	31,08434	34,45783	68,91566	65,54217
0,5	38,29250	30,85375	61,70750	69,14625
0,6	45,14938	27,42531	54,85062	72,57469
0,6745	50,00000	25,00000	50,00000	75,00000
0,7	51,60726	24,19637	48,39274	75,80363
0,8	57,62892	21,18554	42,37108	78,81446
0,9	63,18798	18,40601	36,81202	81,59399
1,0	68,26894	15,86553	31,73106	84,13447
1,1	72,86678	13,56661	27,13322	86,43339
1,2	76,98606	11,50697	23,01394	88,49303
1,2816	80,00000	10,00000	20,00000	90,00000
1,3	80,63990	9,68005	19,36010	90,31995
1,4	83,84866	8,07567	16,15134	91,92433
1,5	86,63856	6,68072	13,36144	93,31928
1,6	89,02014	5,48993	10,97986	94,52007
1,6449	90,00000	5,00000	10,00000	95,00000
1,7	91,08690	4,45655	8,91310	95,54345
1,8	92,81394	3,59303	7,18606	96,4 06 97
1,9	94,25668	2,87166	5,74332	97,12834
1,9600	95,00000	2,50000	5,00000	97,50000
2,0	95,44998	2,27501	4,55002	· '
	96,42712			97,72499
2,1		1,78644	3,57288	98,21356
2,2	97,21932	1,39034	2,78068	98,60966
2,3	97,85518	1,07241	2,14482	98,92759
2,3263	98,00000	1,00000	2,00000	99,00000
2,4	98,36050	0,81975	1,63950	99,18025
2,5	98,75806	0,62097	1,24194	99,37903
2,5758	99,00000	0,50000	1,00000	99,50000
2,6	99,06776	0,46612	0,93224	99,53388
2,7	99,30660	0,34670	0,69340	99,65330
2,8	99,48898	0,25551	0,51102	99,74449
2,9	99,62684	0,18658	0,37316	99,81342

Porcentaje de población For encima de M+kS old l'exterior de los por debajo de M-kS l'inites $M\pm kS$ Entre los límites < M + kS o $M \pm kS$ > M - kS(1) (4) (5) (3) M-kS1 M-kS 3,0 99,73002 0,13499 0,26998 99,86501 3,0902 0,20000 99,90000 99,80000 0,10000 3,1 99,80648 0,09676 0,19352 99,90324 99,93129 0,13742 3,2 99,86258 0,06871 3,3 99,90332 0,04834 0,09668 99,95166 99,96631 99,93262 0,03369 0,06738 3,4 3,5 99,95348 0,02326 0,04652 99,97674 0,03182 99,98409 3,6 99,96818 0,01591 3.7 99,97844 0.01078 0.02156 99,98922 3,8 99,98544 0,00723 0,01446 99,99277 99,99519 3.9 99.99038 0.00481 0.00962 4,0 99,99366 0,00317 0,00634 99,99683

Cuadro 1 (cont.)

Una desviación de -4 dB con relación al valor nominal corresponde a 3,6 dB con relación al valor medio.

Para obtener los valores correspondientes de k se procede como sigue:

para 4,4 dB: 4,4/2,0 = desviación estándar de 2,2 con relación a la media.

para 3,6 dB: 3,6/2,0 = desviación estándar de 1,8 con relación a la media.

De conformidad con la columna 3 del Cuadro 1:

k = 2,2 da 1,39%

k = 1.8 da 3.59%.

Es, pues, de esperar que el 4,98% de los receptores no funcionen satisfactoriamente.

TOMO IV - Supl. 1.3, pág. 5

Producto Producto

de las

columnas

de las

columnas

intervalo tervalo (4) y (5) (5) y (6)

delin-

Total de

cada

trazos en

Trazos que indican el valor de la diferencia entre

el valor medido y el valor nominal

siendo la diferencia = -2 - (-3) = +1 dB

por ejemplo, valor medido = -2 db, valor nominal = -3 dB,

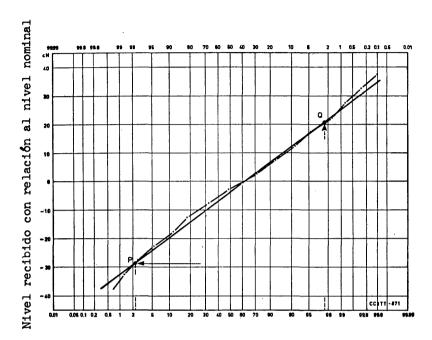
Intervalo en cNp o en dB

Z

Supl.

pág. 6

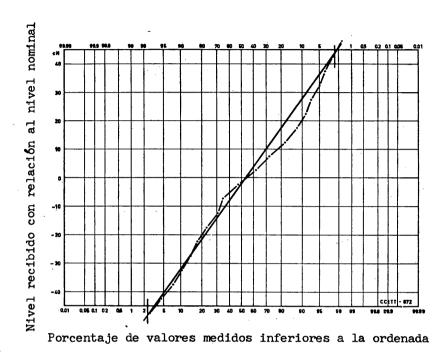
Figura 3.- Hoja de resultados de mediciones sistemáticas de transmisión



Porcentaje de valores medidos inferiores a la ordenada

Según el método numérico:
$$M = -3.5$$
 cNp = -0.3 dB $S = 12.6$ cNp = 1.1 dB Según el método gráfico: $M = -3.8$ cNp = -0.3 dB $S = 12.4$ cNp = 1.1 dB

Figura 4.- El método numérico y el método gráfico dan resultados estadísticos similares



Según el método numérico: M = -3.5 cNp = -0.3 dB S = 21.1 cNp = 1.8 dB Según el método gráfico: <math>M = -2 cNp = -0.2 dB S = 23 cNp = 2 dB

Figura 5.- El método numérico y el método gráfico dan resultados estadísticos distintos

Conviene señalar que cuando la desviación media con relación al valor nominal es nula, la distribución es simétrica con relación a este valor, y $\underline{k} = 2,0$. Si se consulta el cuadro, en la línea correspondiente a $\underline{k} = 2,0$, se halla en la columna (2) el valor de 95,45% (porcentaje de circuitos para los que puede preveerse un funcionamiento satisfactorio del receptor), y en la columna (4) el valor de 4,55% (porcentaje previsible de fallos).

Método numérico - uso del formulario

Para facilitar el cálculo de los parámetros de una muestra de distribución, es a menudo cómodo hacer uso de un formulario. En la figura 3 se reproduce un modelo de formulario, establecido especialmente para calcular el valor medio y la desviación estándar de las muestras de la distribución de las atenuaciones de circuito. Los intervalos de las clases son idénticos a los considerados en el apéndice del anexo a la Cuestión l/IV. Se indican en centineperios, dándose los equivalentes en decibelios en la columna (2) del formulario.

Este formulario se utiliza de la siguiente forma: se marca un trazo en la columna (3), frente al valor del intervalo indicado en las columnas (1) y (2) -intervalos de clase en centineperios o en decibelios- correspondiente al valor de la desviación medida. Se repite la operación hasta que se hayan terminado todas las mediciones. Se cuenta luego el total de trazos en cada intervalo y se escribe ese total en la columna (4). A continuación, se efectúan los cálculos indicados en el formulario para hallar la desviación media M, la desviación estándar S, y el porcentaje de resultados de medida que están fuera de la gama indicada en el cuadro.

Método gráfico - Empleo de un papel de probabilidad aritmética

En vez de calcular el valor medio y la desviación estándar de una distribución por el método numérico que acaba de describirse, puede hacerse, una estimación con ayuda de un método gráfico. Para ello, se pueden representar gráficamente los porcentajes acumulativos en un papel de probabilidad aritmética. Se anotan los valores de ordenadas correspondientes a 97,7% y a 2,3%; el cuarto de la diferencia de estos valores es aproximadamente igual al valor de la ordenada correspondiente a 50% en la línea rectal).

La figura 4 contiene una curva de porcentajes acumulativos para una distribución determinada; los puntos \underline{P} y \underline{Q} corresponden, respectivamente, a 2,3% y a 97,7%. Siendo la diferencia entre sus ordenadas: \underline{Q} - \underline{P} = = 21 - (-28,5) = 49,5 cNp, la desviación estándar tendrá por valor:

¹⁾ En la práctica, el error no es importante si se utilizan los valores 2% y 98% generalmente indicados en un papel de probabilidad aritmética.

1/4 (49,5) = 12,4 cNp. (Este valor debe compararse con el de 12,6 cNp obtenido mediante un cálculo numérico análogo al anteriormente descrito.)

Se observa que el valor medio de la recta que une los puntos \underline{P} y \underline{Q} es de -3.8 cNp, valor que puede compararse con el calculado de -3.5 cNp.

Este método de estimación de los valores medios y de las desviaciones estándar presenta las siguientes ventajas:

- a) Requiere menos cálculos;
- b) Como sólo interesa la parte central de los resultados (aproximadamente 95%), se excluyen de las estadísticas los resultados marginales, debidos probablemente a errores;
- c) Al representar graficamente la distribución, se puede ver inmediatamente si esta es normal o no. Si la distribución no es normal en su parte central, cabe pensar que ello se debe a causas no aleatorias, por ejemplo a errores, etc.

Si la distribución es normal o casi normal, el método gráfico da valores suficientemente precisos para M y S, como en la figura 4.

En cambio, si la distribución no es normal, el método gráfico da valores distintos de la media y de la desviación estándar de la distribución. Véase, al respecto, la figura 5, en la cual se comprueba una diferencia de 1,5 cNp entre el valor de la media calculado numéricamente según los datos iniciales y el valor calculado según el método gráfico. De igual modo, los valores de la desviación estándar difieren 1,9 cNp. Cabría pensar que se trata de errores; sin embargo, cuando la distribución no es normal, la media y la desviación estándar pierden su simplicidad. Por ejemplo, deja de ser verdad que el valor medio de + 1 desviación estándar abarque el 68,3% de la distribución. En el caso particular de la figura 5, -3,5 + 21,1 cNp engloba el 77%. Naturalmente, es también errôneo indicar los valores de -2 cNp y 23 cNp, pero, en este caso:

- a) se sabe que la distribución no es normal;
- b) no se ha dedicado mucho tiempo al calculo.

SUPLEMENTO N.º 1.4

MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD

I. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LOS DIAGRAMAS DE CONTROL
A LAS MEDICIONES DE MANTENENCIA TELEFÓNICA

(Nota conjunta de las Administraciones de Dinamarca, República Federal de Alemania, Noruega y Suecia)

1. Introducción

Seguidamente se describe la adaptación del método de los diagramas de control de Shewhart a las mediciones de mantenencia de circuitos telefónicos internacionales, según la experiencia adquirida durante un periodo de pruebas de más de tres años. Los diagramas de control se combinan con un método de muestreo aleatorio de los circuitos, lo que permite estudiar adecuadamente la calidad de la red con el menor número de mediciones. El método de muestreo se aplica a las mediciones en una sola frecuencia, en las que reemplaza a las mediciones a intervalos fijos especificados en la Recomendación M.61. Las mediciones en varias frecuencias se efectúan de conformidad con la Recomendación M.61, en los días indicados en el Programa de mantenencia periódica de los circuitos internacionales. En lo que atañe a la mantenencia de los enlaces internacionales en grupos primarios y secundarios, el método de los diagramas de control se aplica a las lecturas diarias o semanales del nivel de las señales piloto de referencia.

A continuación, se expone brevemente la teoría de las pequeñas muestras y de su evaluación por medio de diagramas de control. Se tratan también los siguientes puntos: establecimiento y aplicación de un plan de muestreo; orientaciones para la elaboración de un diagrama de control apropiado y para la determinación de los límites de los diagramas de control.

2. Teoría del muestreo estadístico

Para facilitar el estudio, la figura l ilustra una curva de distribución normal. Esta curva representa la distribución de probabilidad teórica de una magnitud variable \underline{x} que tiende hacia un valor normalizado o central, el valor medio, \underline{y} en la que influyen gran número de factores independientes, cada uno de los cuales sólo ejerce un pequeño efecto. La probabilidad, representada por la superficie limitada por la curva, puede variar entre 0 \underline{y} 1, siendo el total igual a uno o 100%. La probabilidad de que \underline{x} tenga un valor comprendido en el intervalo $\underline{x}_{\underline{a}} - \underline{x}_{\underline{b}}$ está representada por la parte de esa superficie delimitada verticalmente por las ordenadas correspondientes a esos valores (zona sombreada de la figura 1).

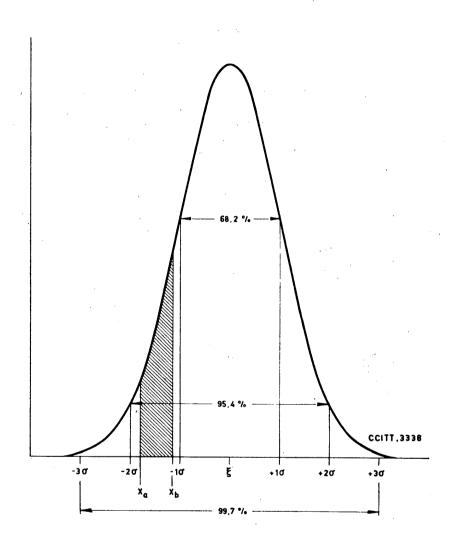


Figura 1.- Distribución normal

La curva de distribución normal está completamente definida por dos magnitudes o parámetros, ξ y σ , que representan, respectivamente, el valor medio y la desviación estándar de x. (Se utilizan habitualmente letras griegas para representar magnitudes teóricas; ξ y σ corresponden a los símbolos \overline{x} (x sobrerrayado) y s, que sirven normalmente para designar el valor medio y la desviación estándar de una distribución empírica). La superficie de distribución normal es simétrica respecto del valor medio, con 68,2% entre los valores $-\sigma$ y $+\sigma$, o una desviación estándar a cada lado de la media; 95,4% entre dos desviaciones estándar y, a efectos prácticos, 99,7%, es decir, prácticamente, la totalidad de la zona con tres desviaciones estándar a cada lado de la media.

2.2 Control por medio de pequeñas muestras

El diagrama a base de columnas de la figura 2 está basado en la distribución normal; muestra un gran número de valores de atenuación con una desviación estándar de 5 cNp con relación a un valor medio de 0 cNp. De esta población teórica se han sacado, por selección aleatoria, 25 muestras, cada una de ellas constituida por cuatro observaciones $\underline{x}_1 - \underline{x}_4$. Para cada muestra se ha calculado el valor medio \overline{X} y la diferencia entre el mayor y el menor valor observado (extensión), representada por \underline{R} . Los resultados del muestreo se representan en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Resultados obtenidos con 25 muestras aleatorias

Número de la muestra	<i>x</i> ₁	x_2	<i>x</i> ₃	<i>x</i> ₄	\overline{X}	R
la muestra 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	- 5 -11 - 4 0 4 - 3 - 1 - 3 0 2 2 0 - 7 - 9 - 3 - 3 - 9 - 3 - 6 2 - 7 3	1 7 - 2 3 - 2 - 4 - 1 2 0 - 3 3 2 3 8 8 - 3 - 4 - 2 0 9 12 - 1	0 0 0 2 5 - 2 - 7 - 3 - 2 4 3 - 4 0 3 14 6 3 2 - 5 - 8 - 1 3 13 - 7 - 1 5	6 8 7 - 3 - 2 1 6 -10 - 3 - 5 - 1 9 - 3 4 0 - 1 7 - 3 - 2 1 - 1 0 - 0 0 - 0 0 - 0 0 - 0 0 - 0 0 0 0 0 0	0,5 1,0 3,0 0,3 -1,5 -1,5 -0,3 -0,8 -0,3 -0,8 -0,3 -1,0 3,5 -1,0 -1,5 -1,0 -1,5 -0,3 -0,8 -0,3 -0,8 -0,3 -0,8 -0,3 -0,8 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3	11 19 9 9 2 11 9 7 8 6 9 6 21 15 6 11 6 13 7 9

Si para empezar se consideran solamente los valores medios, se observa que los mismos varían pero que se agrupan en torno al valor medio verdadero $\overline{\mathbf{x}}$, que es igual a cero. No es posible a base de una muestra particular obtener datos precisos sobre la población de la que se ha extraído. Esto se aplica, por supuesto, a toda muestra constituida a base de un pequeño número de observaciones. Sin embargo, las variaciones entre muestras sucesivas presentan cierta regularidad, ya que puede demostrarse que los valores medios de las muestras aleatorias sacadas de una población de distribución normal con los parámetros (\mathbf{x}, \mathbf{s}) , tienen a su vez una distribución normal con los parámetros (\mathbf{x}, \mathbf{s}) , siendo n el tamaño de la muestra. Este hecho se ilustra en la figura 3, en la que se comparan las distribuciones de probabilidad de las medias para varios valores de muestras con la distribución de la población de la que se sacaron las muestras.

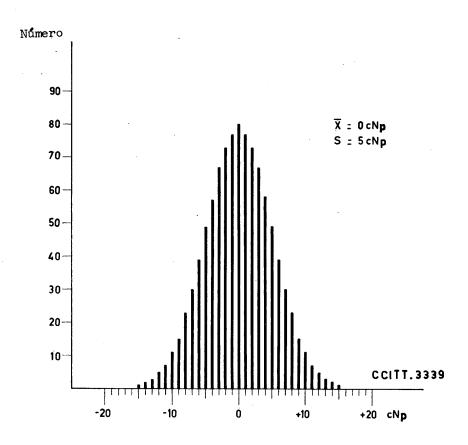


Figura 2.- Distribución teórica de los valores de atenuación

Los valores medios de cada muestra caerán, por tanto, con una probabilidad de 99,7%, dentro de los límites definidos por la relación $\frac{3s}{x} + \frac{3s}{\sqrt{n}}$, mientras no se modifique la población de la que se sacaron las muestras. El hecho de que la media de una muestra caiga fuera de esos límites indica, casi con certeza, que se ha producido un cambio, ya que la probabilidad

teórica de aparición de tal valor es de 0.3% (tres por mil) únicamente.

Si hay que controlar un proceso desde el punto de vista del valor medio de un producto por medio de pequeñas muestras, se puede utilizar un diagrama de control de \overline{X} como el de la figura 4 para evaluar las muestras. Este diagrama se ha trazado para controlar el equivalente de un conjunto de circuitos a base de una desviación estándar de 5 cNp a ambos lados del valor cero con relación al equivalente nominal. Las líneas LCS y LCI en la parte izquierda del formulario representan, respectivamente, el límite de control superior y el límite de control inferior. Se han trazado a distancias correspondientes a $\pm 3 \frac{5}{\sqrt{4}} = \pm 7.5$ cNp (valor de la mues—

tra n = 4), con relación a una línea central que representa la media prevista. Las medias de muestras del Cuadro l se han pasado a este diagrama de control. Se observa que se distribuyen en números aproximadamente iguales a uno y otro lado de la línea central, con frecuentes cambios de dirección de las líneas trazadas entre los puntos. Es de esperar que se mantenga este aspecto general del diagrama de control, mientras el proceso controlado no sufra cambios. En este caso, se dice que el proceso se halla en un estado de control estadístico.

Además del diagrama de valores medios, se necesita generalmente otro diagrama para controlar la dispersión (desviación estándar) en torno a la media. El cálculo de la desviación estándar incluso para una muestra muy pequeña (cuatro observaciones) es muy laborioso, por lo cual suele utilizarse en su lugar la extensión de las muestras \underline{R} . El diagrama se transforma entonces en un diagrama de control de \underline{R} , cuyos límites se trazan a base de la distribución teórica de la extensión de las muestras.

La parte derecha de la figura 4 representa un diagrama de control de R combinado con el diagrama de control de X . En la parte superior del formulario figuran todos los coeficientes necesarios para determinar los límites de control. Los coeficientes relacionados con estos límites de control corresponden a los factores denominados generalmente A y D en los cuadros de la mayoría de las obras sobre control estadístico de la calidad. Aparte de los factores de límite de control, un coeficiente, denominado convencionalmente A , permite trazar una línea central en el diagrama de control R .

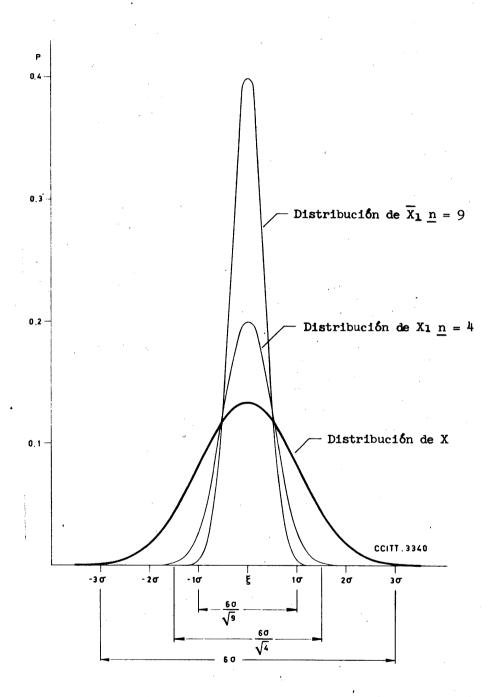


Figura 3.- Distribución de las diversas observaciones (trazo grueso) y de los valores medios (trazo fino)

Estación directora:____ (Trayecto) Limites de control $(\sigma = 1)$ Mediana Objeto: Atenuación Diagrama X Diagrama R Diagrama R del circuito LCS/LCI ± 2,1 ± 1,7 ± 1,5 Valor de la muestra n=4Desviación estándar $\sigma \leq 5$ cNp ± 1,3 ± 1,2 te**ó**rica $\overline{\mathbf{X}}$ LCS LCS R Observaciones LCI

| Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Company | Comp

Figura 4.- Diagrama de control de \overline{X} y de R

Plan de muest**reo**

Trayecto: Köbenhavn-Hamburg

Circuitos que hay que medir por término medio (veces : 3 por año)

Número de circuitos en

una muestra

Número total de circuitos : 72

: 2

Número de muestras 72×3

2×12 = por mes

Estación directora: Köbenhavn Grupos primarios directos

Atribución de muestras

Día Semana	L	М	М	J	V
1		4			
3 4		5			
]]	1		

Lista de circuitos

Número	Número	Número	Número	Número	Ni	úmero	Número	Número
de orden	del circuito	de orden	del circuito	de orden			deorden	del circuito
01	Z 46	26	Z 68	51	Z	94	76	
02	38	27	70	52		96	77	
03	48	28	110	53		- 98	78	
04	26	29	112	54		100	79	
05	50	30	114	55		102	80	
06	34	31	116	56		104	81	
07	36	32	30	57		106	82	
08	40	33	72	58		108	83	
09	42	34	6	59	M	2	84	
10	44	35	32	60	Z	118	85	
11	28	36	74	61		120	86	
12	2	37	52	62		122	87	
13	4	38	54	63		124	88	
14	8	39	56	64		126	89	
15	10	40	58	65		128	90	
16	12	41	60	66		130	91	
17	14	42	76	67		132	92	
18	16	43	78	68		134	93	
19	18	44	80	69		136	94	
20	20	45	82	70		138	95	
21	22	46	84	71		140	96	
22	24	47	∙86	72		142	97	
23	62	48	88	73			98	
24	64	49	90	74 ·			99	
25	66	50	92	75			00	

Figura .- Plan de muestreo

En un diagrama de control de \underline{R} trazado para una desviación estándar de 5 cNp con $\underline{n}=4$, el límite superior de control se situará en 5 x 4,7 = 23, $\overline{5}$ cNp, y la línea central en 5 x 2,1 = 105 cNp. En el diagrama de control de \underline{R} de la figura 4, las extensiones de las muestras del Cuadro l están en el mismo orden que las medias de muestra correspondientes; la observación relativa a la tendencia general del diagrama de control de \overline{X} es también válida en este caso.

- Aplicación práctica de los métodos de muestreo y de los diagramas de control a la mantenencia de los circuitos internacionales
- 3.1 Plan de muestreo y formulario utilizado

En esta descripción de un método práctico de aplicación del muestreo se han observado las reglas generales siguientes:

- 1. El número de mediciones necesarias para constituir una muestra es de cuatro. Se obtiene este valor de muestra escogiendo dos circuitos y combinando los cuatro valores de atenuación (dos para cada sentido de transmisión).
- El muestreo es aleatorio, es decir, que la probabilidad de medida es la misma en todos los circuitos.
- 3. Se determina el número de muestras estipulando que cada circuito debe medirse por término medio cierto número de veces por año, por ejemplo, tres veces.
- 4. Las mediciones de muestras deben hacerse a intervalos regulares.

Para facilitar la especificación de las muestras, se puede utilizar un plan de muestreo como el de la figura 5, en el que los circuitos se inscriben en un orden preferido cualquiera y se atribuye un número de orden a cada circuito con miras a la selección. Las mediciones pueden abarcar series de más de 100 circuitos, a condición de que se utilicen dos o tres formularios para enumerarlos; la numeración de los circuitos de la segunda lista comienza por 101, etc. Se calcula entonces el número de muestra y se establece una distribución mensual apropiada. Pueden prepararse entonces las muestras, tomando del cuadro pares de números aleatorios e inscribiendo las designaciones de los circuitos correspondientes.

El Cuadro 2 es un extracto de un cuadro de números aleatorios de muestreo. Estos cuadros suelen estar constituidos por filas y columnas de números de dos o cuatro cifras. Pueden leerse fila por fila o columna por columna tomando una, dos o más cifras a la vez, según sea necesario.

Cuadro 2

Números aleatorios de muestreo

0597	0344	9649	8713	0169
7807 -	8948	2297 ·	6814	6988
2408	1832	5417	1047	6205
0262	5696	6158	4050	7094
6585	7169	3100	0329	9617

Según el Cuadro 2, leyendo las cifras columna por columna y haciendo caso omiso, en este ejemplo, de los números superiores a 72, las nueve muestras requeridas para un mes por el plan de muestreo de la figura 5 estarán compuestas como sigue:

Muestra aleatoria

N.*	Números	Circuites	
1	05	Kh-Hmb Z 50	
	24	Kh-Hmb Z 64	
2	02	Kh-Hmb Z 38	
	: 65	Kh-Hmb Z 128	
3	07	Kh-Hmb Z 36	
	08	Kh-Hmb Z 40	
4	62	Kh-Hmb Z 122	
	03	Kh-Hmb Z 48	
5	18	Kh-Hmb Z 16	
	56	Kh-Hmb Z 104	
6	71	Kh-Hmb Z 140	
	44	Kh-Hmb Z 80	
7	48	Kh-Hmb Z 88	
	32	Kh-Hmb Z 30	
8	69	Kh-Hmb Z 136	
	22	Kh-Hmb Z 24	
9	54	Kh-Hmb Z 100	
	61	Kh-Hmb Z 120	

La preparación termina con la inscripción de los circuitos elegidos en formularios de muestra como el de la figura 6.

El plan de muestreo para cada trayecto debiera comprender circuitos de constitución uniforme, a base de una clasificación general como la siguiente:

- circuitos en grupos primarios directos,
- otros circuitos.

		Estación directora:	Köbenhavn
	Form	ulario de muestra	•
	Circui	tos internacionales Fecha	/ 100
a		recha	/ 196 .
	Trayect		esviación
	Cifras	Designación del circuito	pecto de la tenuación nominal Extremo ión distante
	05	Kh-Hmb Z50	
	24	Kh-Hmb Z64	·
		Suma	
		Media (X)	
		Extensión (\underline{R})	

Figura 6.- Formulario de muestra

· Por razones de orden práctico, puede ser cómodo hacer distinciones suplementarias, por ejemplo, según que exista o no una regulación automática de grupo primario o, en el caso de series importantes, según los sistemas utilizados, por ejemplo, sistemas de cable o sistemas de relevadores radioeléctricos.

El plan de muestreo debe mantenerse al día de acuerdo con los cambios en el número de circuitos de la arteria en cuestión.

Cuando hay que llevar a cabo las mediciones especificadas en un formulario de muestra, se inscriben en él los cuatro valores del equivalente expresados en forma de desviaciones con relación al valor nominal, y se calculan la desviación media (\overline{X}) y la extensión (R).

3.2 El diagrama de control

Los resultados de las mediciones de muestras deben inscribirse en los diagramas de control combinados \overline{X}/R tipo Shewhart, como el que ilustra la figura 4. Si la media y la extensión caen entre los límites de control o sobre los mismos, no ha lugar a modificación alguna. Si uno de los valores, o ambos, están fuera de estos límites, es prácticamente seguro que ello se debe a una causa determinada que convendrá identificar y suprimir.

La posición de los límites de control en el diagrama debe ser tal que puedan tomarse medidas correctivas, de ser posible antes de que los circuitos del enlace en cuestión rebasen los límites de tolerancia. En consecuencia, los límites de control deben establecerse de modo que correspondan a un valor de la desviación estándar inferior a la desviación estándar de la tolerancia especificada. En el punto l de la Recomendación M.16 se indican las condiciones actualmente estipuladas para el equivalente de los circuitos internacionales:

- "1. Variaciones del equivalente de los circuitos en función del tiempo
- l.l En todos los circuitos, la diferencia entre el valor medio y el valor nominal del equivalente no debe exceder de 0,6 dNp o 0,5 dB.
- 1.2 En los circuitos de categoría A en los que se seguirá utilizando durante algún tiempo equipo de tipo antiguo, hay que tomar como objetivo los siguientes valores:
 - a) En un circuito establecido en un solo canal de un grupo primario, la desviación estándar de la variación de equivalente entre los puntos de acceso para las mediciones en este circuito no debe exceder de 1,15 dNp o 1,0 dB.
 - b) En un circuito establecido en los canales de dos grupos primarios o más en tándem, la desviación estándar de la variación de equivalente entre los puntos de acceso para las mediciones en este circuito no debe exceder de 1,73 dNp o 1,5 dB.
- 1.3 En todos los circuitos en los que se utilice equipo moderno y, en general, en los circuitos de categoría B, el objetivo es que la desviación estándar de la variación de equivalente no exceda de 1,15 dNp o 1,0 dB.

Se deja a discreción de las administraciones la elección del método que ha de utilizarse para alcanzar estos objetivos (mejora de la mantenencia, empleo de reguladores automáticos, etc.)."

En lo que concierne a la determinación de los límites de control, ello significa que la variación del equivalente de los circuitos internacionales debe estar comprendida en una gama centrada en cero, con límites de tolerancia situado a tres desviaciones estándar de los límites especificados para el valor medio del equivalente, es decir:

$$+ 0.6 + (3 \times 1.15) = + 4.05 \text{ dNp, y}$$

+ 0.6 + (3 x 1.73) = + 5.79 dNp,

correspondientes, respectivamente, a las desviaciones estándar de 1,35 dNp y 1,93 dNp. Sobre esta base, conviene establecer para los diagramas de control límites que correspondan a desviaciones estándar de 1,4, 1,0, 0,7 6 0,5 dNp, por ejemplo, según las posibilidades de la arteria (que dependen de su longitud, complejidad, tipo de equipo, etc.), a fin de que el personal de mantenencia pueda tomar medidas correctivas, de ser posible antes de que las modificaciones eventuales de las características de transmisión alcancen tal amplitud que se rebasen los límites de las tolerancias.

4. Aplicación del método del diagrama de control a la medición de las señales piloto de referencia

Para asegurar la estabilidad especificada para los enlaces en la Recomendación M.18, o una regulación satisfactoria en caso de utilizarse un equipo de regulación automática, se aplica el método de diagrama del control a la supervisión de los enlaces en grupo (primario y secundario), en una forma similar a la descrita precedentemente.

Como las señales piloto de referencia se miden a intervalos determinados, no es necesario muestreo alguno, y conviene aplicar el siguiente método.

- 1. Las señales piloto se agrupan en combinaciones adecuadas. Por ejemplo, las cinco señales piloto de grupo primario provenientes de un grupo secundario constituyen una combinación normal.
- 2. A base de la lectura a intervalos regulares de los niveles de las señales piloto de referencia, se calculan la media y la extensión y se inscriben en diagramas de control de X/R distintos para cada combinación. Los límites de control se fijan de conformidad con la Recomendación M.18 o, según los casos, teniendo en cuenta la calidad especificada para el equipo de regulación. De acuerdo con los diagramas de control, se toman las disposiciones necesarias para corregir los niveles susceptibles de hacer salir el diagrama de los límites de control.

5. Bibliografía

Las obras y artículos siguientes han inspirado y facilitado en alto grado la aplicación y adaptación por nuestras administraciones del método de los diagramas de control a la mantenencia de la transmisión telefónica.

- J.B. PRINGIE y G. GAUDET: A statistical approach to telephone transmission maintenance; Communication and Electronics, N.° 33, noviembre de 1957.
- A.M. GERVAISE: La gestion de la qualité; Câbles et transmission, N.º 1, enero de 1959.
- 3. H.J. JOSEPHS y R.A. HASTIE: Operational research in the Post Office, Parte primera - Sampling by random numbers; The Post Office Electrical Engineers' Journal, N.º 1, abril de 1957.
- 4. M.J. MORONEY: Facts from figures; Penguin Books, Londres, 1953.
- 5. A. HAID: Statistical theory with engineering applications. John Wiley & Sons, New York, 1960.
- 6. W. UHIMANN: Statistische Qualitätskontrolle; B.G. Teubner Verlagsgessellschaft, Stuttgart, 1966.
 - II. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE TRANSMISIÓN DE LOS CIRCUITOS Y DE LAS COMUNICACIONES TELEFÓNICAS

(Nota de la American Telephone and Telegraph Company)

1. Consideraciones generales

Desde hace varios años, la American Telephone and Telegraph Company utiliza un método especial para evaluar la calidad de transmisión obtenida en los circuitos de su red nacional. Ese método, descrito en el Suplemento N.º 27 del tomo IV del Libro Azul, se basa en el análisis estadístico de las desviaciones medidas con relación a la atenuación nominal o a la atenuación del circuito prevista para la frecuencia de 1000 Hz. La aplicación de ese método y de las correspondientes medidas correctivas han dado como resultado la contínua mejora de la calidad de transmisión de los circuitos, hasta el punto de que los resultados obtenidos con el sistema Bell han sido mejores que el objetivo de 1,0 dB (desviación estándar).

El análisis de los resultados ha demostrado que, aunque se ha alcanzado efectivamente el valor deseado para la desviación estándar, gran número de circuitos presentan aún desviaciones excesivas y que, sin duda, las partes extremas de la distribución deben aún mejorarse. Dicho de otro modo, la distribución de las desviaciones no es normal. Los cálculos estadísticos que requiere ese método son, además, complicados, llevan mucho tiempo al personal encargado de los mismos, y -como hemos podido comprobarplantean numerosas dificultades a ese personal.

Hemos observado, además, que la evaluación de las desviaciones con relación al valor nominal de la atenuación de los circuitos no define completamente la calidad de transmisión de las comunicaciones, tal como la aprecian los abonados. En consecuencia, la American Telephone and Telegraph Company se ha propuesto elaborar un método global para evaluar la calidad de transmisión de las comunicaciones que se ofrece a los abonados. Cuando se aplique integramente, el nuevo sistema permitirá evaluar, no sólo la calidad de transmisión de los circuitos, sino también la de las líneas de abonado y la de varios circuitos interconectados (comunicaciones). El nuevo sistema permitirá asimismo juzgar si las características de concepción de los circuitos son adecuadas desde el punto de vista de la transmisión y de la mantenencia, y tendrá en cuenta el ruido medido tanto en los circuitos como en las líneas de abonado.

Los resultados obtenidos con la aplicación de ese plan global se expresarán mediante un índice numérico que se denominará "índice de calidad de transmisión". Este índice será la resultante de distintos índices componentes que traducirán la influencia de los distintos factores que integran el índice global. Algunos de esos componentes ya se aplican, y otros están en estudio o se prevé su uso futuro.

He aquí la lista de los distintos índices componentes:

- 1. Índice de evaluación de la comunicación,
- 2. Índice de transmisión de la instalación de abonado,
- 3. Índice de las características nominales de la transmisión por el circuito,
- 4. Índice de mantenencia para la transmisión por el circuito.

La aplicación del Índice de mantenencia para la transmisión sustituye al método descrito en el Suplemento N.º 27, parte tercera del tomo IV del Libro Azul del C.C.I.T.T.

A continuación, se hace un breve estudio de cada uno de los índices componentes:

1.1 Índice de evaluación de la comunicación

Se procede a evaluaciones de la comunicación mediante mediciones de transmisión en muestras de llamadas. Como en esas llamadas intervienen todos los elementos de que depende la comunicación, a excepción de las líneas y de los aparatos de abonado, proporcionan una indicación válida de la calidad de transmisión de los circuitos interconectados.

Las llamadas utilizadas como muestra, en las que se basan las evaluaciones, se transmiten a partir de una línea corta, desde la central que se evalúa, con destino a aparatos telefónicos de prueba conectados a centrales urbanas alejadas y las clases de llamadas se eligen con arreglo a las tendencias del tráfico entre usuarios. Con esas llamadas se pueden hacer 50 observaciones de atenuación en 1000 Hz y 50 observaciones de ruido.

Cada central urbana (centro de concentración de líneas) es objeto de una evaluación anual, a excepción de las pequeñas centrales urbanas (que dan servicio a menos de 2000 estaciones principales), que sólo se evalúan una vez cada dos años. Los resultados de las evaluaciones se combinan según una base ponderada, a fin de obtener un índice por circunscripción administrativa.

1.2 Índice de transmisión de la instalación de abonado

Se estudia actualmente el establecimiento de este Índice. Se prevé que estará integrado por dos componentes: una para medir el grado de concordancia con las reglas relativas a la resistencia nominal, y la otra para medir la concordancia con los requisitos que deben observarse en cuestión de ruido.

Se está examinando el método que debe aplicarse para la primera de esas mediciones; en cuanto al grado de concordancia con los objetivos de ruido, se determinará a base de muestras por mediciones anuales en cada centro urbano. Las mediciones se harán en el extremo "central" de los pares de cables escogidos, con el aparato de abonado en la posición "descolgado". Se resumirán y evaluarán las mediciones por una fórmula, a fin de obtener una estimación del número de pares de alto nivel de ruido. Se prevé la puesta en aplicación de este índice en 1968.

1.3 Índice de las características nominales de la transmisión por el circuito

Se está ultimando la preparación de los elementos de base de este índice. Una vez establecido, se espera que permita medir la calidad de transmisión de los circuitos, desde los puntos de vista siguientes: objetivos de atenuación, de ruido y de adaptación. Las evaluaciones se fundarán en mediciones hechas en el momento de poner los circuitos en servicio.

1.4 Índice de mantenencia para la transmisión por el circuito

Este indice estará constituido por tres componentes, dos de las cuales se utilizan ya. La tercera se aplicará en 1968.

1.4.1 Componente de mantenencia para la atenuación

La parte del Índice correspondiente al control de las desviaciones de atenuación se subdivide en dos partes:

- a) circuitos sin amplificación o provistos de repetidores de impedancia negativa;
- b) circuitos de corrientes portadoras o provistos de repetidores de otros tipos.

Las mediciones de atenuación en 1000 Hz se efectúan en cada circuito a intervalos de tiempo determinados según el tipo del sistema en el que se haya establecido el circuito. Los resultados de las mediciones se comparan con los valores nominales, y las desviaciones indican si deben adoptarse medidas correctivas. Antes de cualquier corrección, se hace una recapitulación de las desviaciones, a fin de especificar la componente "atenuación" del índice de mantenencia para la transmisión.

1.4.2 Componente de mantenencia para el ruido

La parte del Índice de mantenencia para la transmisión destinada al control de las desviaciones del ruido exige medir cada circuito por lo menos una vez al año.

Para cada circuito, se fija un límite de mantenencia para los valores de ruido, en función de la longitud y de la composición del circuito. Se comparan los resultados de medida con los límites de mantenencia, para ver si deben introducirse correcciones. Se determina el número de mediciones cuyos resultados rebasan los límites de mantenencia, a fin de hallar la componente "ruido" del índice de mantenencia para la transmisión.

1.4.3 Componente de mantenencia para la adaptación

Esta componente del Índice de mantenencia para la transmisión por el circuito ha sido establecida recientemente; sirve para determinar si se mantienen las condiciones de adaptación en las centrales interurbanas de dos hilos.

2. Método de recapitulación de los resultados

Al recapitular los resultados de las mediciones de transmisión, se obtiene una distribución que puede definirse estadística o gráficamente.

Se ha adoptado un nuevo procedimiento en el que intervienen métodos gráficos, que se considera eficaz para definir la calidad de las operaciones de mantenencia para la transmisión por los circuitos. A continuación, se ilustra este método, aplicado al Índice de mantenencia para la transmisión. En la práctica, no se traza realmente la curva. Sus puntos se definen mediante el cómputo del número de desviaciones que rebasan los valores de referencia especificados.

La figura l representa una distribución normal de las desviaciones de atenuación puesta de manifiesto por las mediciones hechas en circuitos con repetidores de impedancia negativa y en circuitos sin amplificación. Habiéndose fijado el valor de referencia R en ± 0,7 dB, el porcentaje de desviaciones superiores a 0,7 dB da una medida de la distribución. Si la desviación estándar es anormalmente grande, el porcentaje de las desviaciones que rebasan 0,7 dB será superior al normal. Si el valor medio de las desviaciones es significativo, aumentará el porcentaje de las desviaciones superiores a 0,7 dB.

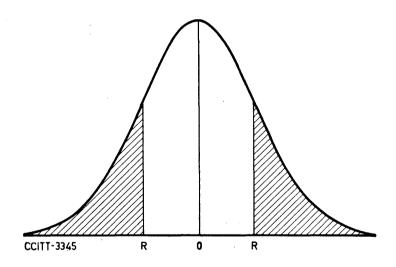


Figura 1.- Distribución de las desviaciones de atenuación - Circuitos sin amplificación o con repetidores de impedancia negativa

La figura 2 representa una distribución normal de las desviaciones de atenuación, puesta de manifiesto por las mediciones hechas en circuitos de corrientes portadoras y con repetidores de tipo distinto de los de impedancia negativa. Debido a la mayor dispersión de las desviaciones de atenuación de estos circuitos, se han escogido dos valores de referencia R₁ y R₂ (\pm 0,7 dB y \pm 1,7 dB), con objeto de otener una medida más precisa de la distribución.

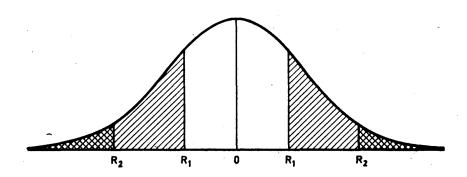


Figura 2.- Distribución de las desviaciones de atenuación - Circuitos de corrientes portadoras y con repetidores de tipo distinto de impedancia negativa

La figura 3 representa una distribución típica de las desviaciones de ruido, medida con relación a los límites de mantenencia en circuitos de distintos tipos, habida cuenta del sistema de transmisión y de su longitud. La superficie sombreada corresponde a los resultados de medida que rebasan los límites de mantenencia, y el resto de la curva muestra la distribución de los demás resultados de medida con relación a los correspondientes límites de mantenencia.

En cada caso, a efectos de aplicación de los índices, los porcentajes de los resultados de medida que rebasan los valores de referencia se han convertido directamente en valores de índice. Se utilizan para ello tablas de índices establecidas con arreglo a una escala de 100.

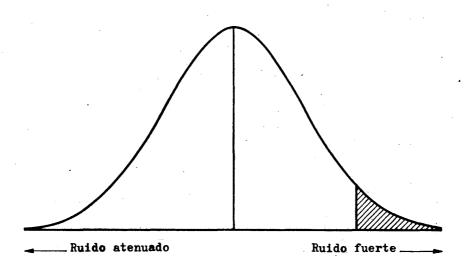


Figura 3.- Distribución de las desviaciones de ruido

III. APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD

(Nota de la N.T.T. del Japón)

La aplicación de nuestro método de control de calidad a las líneas interurbanas ha desempeñado un papel primordial en el control de la calidad de transmisión y de la estabilidad de las conexiones. En el presente documento, se describen someramente los principios y la aplicación práctica de nuestro método, en el que se utiliza, para las líneas interurbanas, nuestro equipo AMTT (equipo automático de pruebas y de medida de la calidad de transmisión de las líneas interurbanas)¹). El principio fundamental de este método consiste en la aplicación de técnicas estadísticas de control de calidad al control de calidad de la transmisión. Se persigue como objetivo reducir la mano de obra necesaria para medir la calidad de los circuitos, y los trabajos de corrección que hayan de efectuarse, manteniendo al mismo tiempo en el nivel deseado la calidad de los circuitos

¹⁾ Véase, en anexo, una breve descripción de nuestro AMTT.

interurbanos. Se espera, además, que el método pueda adaptarse a las mejores normas de calidad de las líneas interurbanas previsibles en el futuro.

En Japón, se había adoptado el método clásico de las pruebas para el control de calidad mucho antes de que construyera el AMTT. Las pruebas y mediciones se hacían manualmente a base de un muestreo. Ahora bien, la experiencia ha demostrado que era difícil asegurar la estabilidad de la transmisión mediante ese método de control de calidad. Las investigaciones llevadas a cabo demostraron que la desviación cuadrática media del equivalente de todos los circuitos era de 1,6 dB, o de unos 0,2 Np por término medio, y de 1,3 a 1,5 dB, o unos 0,16 Np, en las secciones de circuitos, incluso si estaban provistas de dispositivos de control automático de ganancia en grupos secundarios.

Por otra parte, el número de circuitos directos enteramente automático (llamada directa por el abonado) se ha desarrollado enormemente, con la rápida extension de este servicio en el plano nacional. Además, el control de la calidad de las líneas interurbanas, antes de ponerlas a disposición de los abonados, no es ya posible, de igual modo que las mediciones de control de calidad en la mayoría de los circuitos interurbanos. A fines de 1967, el número de circuitos automáticos se elevaba a unos 370 000, representando el servicio sin demora el 85,1% del tráfico en todo el país.

En estas condiciones, la mantenencia de los circuitos con arreglo a las normas prescritas en las recomendaciones del C.C.I.T.T. exigía mediciones más frecuentes y precisas en gran número de circuitos, aparte de las medidas correctivas que debieran tomarse. Evidentemente, es muy poco práctico y de un rendimiento insuficiente en lo que respecta al costo y a la mano de obra necesaria fundar un método de control de calidad en mediciones manuales. Estas consideraciones nos han inducido a diseñar nuestro AMTT, y a aplicarlo al control de calidad de las lineas interurbanas. Las pruebas prácticas realizadas en los circuitos entre Tokyo y Osaka confirmaron que el AMTT permitía mediciones frecuentes y precisas en un gran número de circuitos, a una gran velocidad y con pocos gastos. El empleo del AMTT, desde 1964, en nuestro sistema de control de calidad de los circuitos interurbanos ha dado, además, resultados satisfactorios. Dicho de otro modo, la desviación cuadrática media de las variaciones del equivalente se ha reducido a menos de 1,0 dB, en comparación con el mencionado valor de 1,7 dB en las secciones en que se ha utilizado el AMTT. La mano de obra requerida para las mediciones propiamente dichas ha quedado reducida además a 1/100 (en horas de mano de obra) en comparación con las mediciones manuales clásicas.

Nuestro nuevo AMTT permite realizar pruebas de conexión, así como mediciones de calidad de la transmisión; las conexiones defectuosas, a lo largo de una arteria, incluidas las que se produzcan en los equipos de

conmutación, pueden detectarse fácilmente antes de que den lugar a averías en una línea de abonado. Esta característica del AMTT contribuye a asegurar a los abonados un servicio de buena calidad.

 Consideraciones generales sobre el control de calidad de las líneas interurbanas

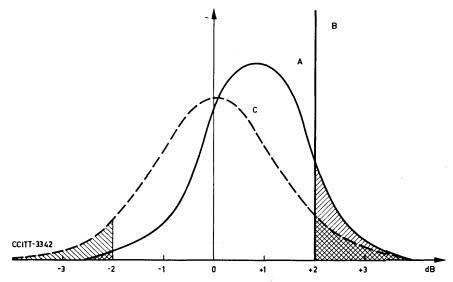
Desde el punto de vista general, conviene evaluar el rendimiento de los circuitos interurbanos desde dos puntos de vista: la calidad de la transmisión y la estabilidad de la conexión. La calidad de transmisión se expresa en función de la variación de la atenuación y del nivel de ruido. Desde el punto de vista estadístico, las variaciones de atenuación de la línea interurbana pueden tratarse a base del valor medio (m) y de la desviación estándar (σ) , puesto que estos valores tienen una distribución normal. Los límites de control definidos actualmente en Japón deben ser inferiores a m = 0,8 dB y a σ = 1,0 dB, lo que se considera un primer paso para alcanzar los valores recomendados por el C.C.I.T.T. Con esta distribución crítica, la proporción de circuitos en los que se rebasa el valor de + 2 dB (valores especificados) (denominada en adelante relación de inferioridad respecto de + 2 dB) representa aproximadamente el 10% del total de circuitos, como se indica en la figura 1A. Por consiguiente, la distribución m = 2,0 dB, σ = 0 dB, o m = 0 dB, σ = 1,2 dB, como muestran las figuras 1B o 1C, se considera estadísticamente equivalente a la distribución de la figura 1A, puesto que todas las relaciones de inferioridad son de 10%. La razón entre m y σcon una relación de inferioridad constante se establece como se indica en la figura 2, en la que los puntos A, B y C corresponden, respectivamente, a las distribuciones A, B y C de la figura 1.

Esta idea ha llevado a un método de control simplificado en el que se emplea la relación de inferioridad como una medida de control que debe tomarse, en la práctica, antes de aplicar el método en el que sólo se hace uso de m y σ . La relación de inferioridad la da la fórmula:

Relación de inferioridad =
$$\frac{\text{el valor especificado}}{\text{E (número total de circuitos}} \times 100$$

$$\frac{\text{medidos}}{\text{medidos}}$$

En esta fórmula, Σ es la suma de cada grupo de circuitos durante un periodo de control. El método de control simplificado se considera más ventajoso desde el punto de vista de reducción de la mano de obra, ya que no requiere medida alguna en relación con la zona sombreada de la figura 2.



La parte sombreada indica los circuitos de calidad inferior

Desviación en (dB)

A: m = 0.8 dB; $\sigma = 1 dB$

B: m = 2 dB; $\sigma = 0$ dB

C: m = 9 dB; $\sigma = 1.2$ dB

Figura 1.- Curva de distribución normal y proporción de circuitos de calidad inferior

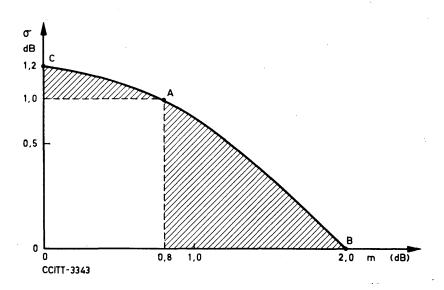


Figura 2.- Razon entre m y σ para una relación de inferioridad constante de 10%

2. Método de control de las variaciones de atenuación

2.1 Limite del control

En el Cuadro 1, se exponen los límites de control, expresados en función de m y de o, de las variaciones de equivalente en un grupo de líneas interurbanas en iguales condiciones. Se entiende aquí por "condiciones" el sistema de transmisión utilizado (microondas, cables coaxiles, etc.), así como la composición y dirección de los circuitos interurbanos.

Cuadro 1

Limites de control de la transmisión

Variaciones de atenuación

Clase de circuito interurbano	Valor medio (m)	Desviación estándar (o)		
De trânsito	0,8 dB	1,0 dB		
Directo	1,2 dB	1,5 dB		

Esta variación comprende la variación en el tiempo y la debida a diferencias en los circuitos. Los límites de control se definen como satisfactorios para el 95% del total de circuitos.

2.2 Procedimiento seguido en la práctica

2.2.1 Control trimestral

Es adecuado este control para establecer la variación de la atenuación del canal interurbano durante un largo periodo. Sólo se toman disposiciones cuando la desviación de las variaciones es definitiva. En la práctica, el método se aplica en dos etapas.

a) Control de la relación de inferioridad (1.ª etapa)

Se obtiene tal relación totalizando los datos de tres meses, es decir, los datos de las mediciones efectuadas dos veces al mes. Los valores especificados son de \pm 2 dB para un circuito interurbano de tránsito, y de \pm 3 dB para un circuito interurbano directo. Cuando la relación de inferioridad es inferior al 10% (valor límite de control en esta etapa), se considera adecuada la calidad de la línea interurbana, desde el punto de vista de la transmisión por un grupo de circuitos, y no se toman otras medidas.

b) Control de los valores de m y de σ (2.ª etapa)

Cuando la relación de inferioridad resultante del control anterior es superior a 10%, se calculan m y σ^{1}), a base de los datos de medida más recientes. La variación y la desviación con relación al valor nominal se corrigen entonces por los medios apropiados, hasta que m y σ sean inferiores a los valores límite indicados en el Cuadro 1.

2.2.2 Control diario

El control diario (que incluye el control de las variaciones de atenuación \underline{L} y de las relaciones de inferioridad \underline{U}) tiene por objeto obtener un valor estimado de las variaciones del equivalente de los circuitos durante un periodo más corto, por medio de los datos extraidos de las mediciones diarias. Este control sirve, en definitiva, para observar los límites de control previstos en el Cuadro l para las variaciones de equivalente. En el siguiente Cuadro 2, se muestran los límites del control diario.

Cuadro 2

Limites del control diario

Clase de circuito interurbano	Variación de atenuación (Control <u>L</u>)	Relación de inferioridad (Control <u>U</u>)
De tránsito	<u>+</u> 4 dB	20% en <u>+</u> 2 dB
Directo	<u>+</u> 6 dB	20% en <u>+</u> 3 dB

a) Control L

Se procede al control \underline{L} de la calidad de una línea interurbana aislada, a fin de localizar los circuitos con un nivel de calidad insuficiente. Si se comprueba que la variación de atenuación con relación al valor nominal rebasa el límite de control \underline{L} , se deduce que el circuito interesado está sujeto a irregularidades, \overline{y} se ajusta entonces cada circuito para que se aproxime al valor medio de su grupo.

b) Control U

Este método sirva para controlar las variaciones de equivalente en un periodo corto. Los límites del control \underline{U} están determinados por una relación de inferioridad, del mismo modo que en la primera etapa del

¹⁾ El AMTT puede facilitar automáticamente los resultados de los cálculos.

TOMO IV - Supl. 1.4, pág. 25

control trimestral. Se fijan, sin embargo, en el doble del valor de los límites del control trimestral, habida cuenta del efecto de las variaciones aleatorias de la atenuación. Cuando la relación de inferioridad rebasa dos veces consecutivas el límite de control U, se verifica y se ajusta en su caso el nivel del grupo secundario o del grupo primario, en función del valor nominal.

3. Control del ruido

Se evalúa el nivel del ruido de circuito comparándolo con el límite establecido, que es una relación ponderada señal/ruido de 48 dB. Las mediciones se efectúan dos veces al mes. Se verifican cuidadosamente los circuitos con un alto nivel de ruido, y se introducen las correcciones oportunas.

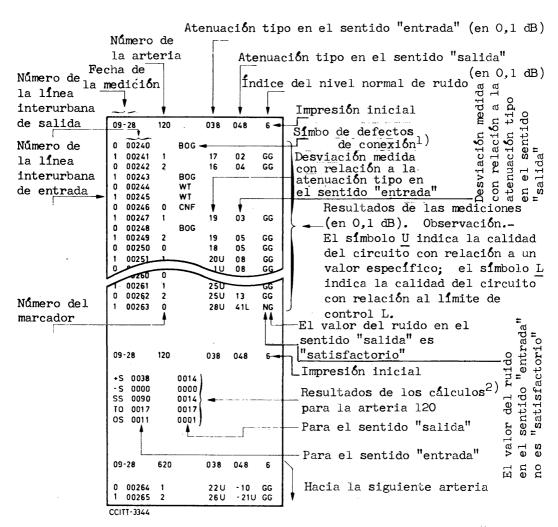
4. Control de la estabilidad de las conexiones

Para mejorar la estabilidad de las conexiones de una red, hay que reparar rápidamente las averías una vez determinados su emplazamiento y naturaleza. Conviene a tal efecto reunir los datos sobre averías, resumirlos y analizarlos, especialmente en lo que respecta a las averías cuyas causas sean inciertas o de difícil detección. Se efectúa una cuidadosa investigación para enjuiciar las averías debidas a causas comunes cuando el registro totalizador de cada grupo de circuitos sometidos a iguales condiciones excede de un determinado valor. Se buscan asimismo las averías intermitentes, a base de los datos sobre averías acumulados para cada línea interurbana durante el periodo de tres meses.

Anexo

Descripción somera del AMTT

El equipo automático de pruebas y de medida de las líneas interurbanas (AMTT) permite efectuar automáticamente pruebas de conexión en equipos de conmutación y mediciones de los niveles de equivalente y de ruido en los circuitos que salen de la central de origen, mediante la interconexión de las líneas que llegan a dicha central. Está provisto, además, de una unidad sencilla de cálculo electrónico, en cuya memoria se almacenan todos los datos necesarios para las pruebas y mediciones, lo que permite calcular el valor medio y la desviación estándar de la pérdida de transmisión de un grupo de circuitos interurbanos y obtener una salida impresa. La figura 3 muestra la salida impresa de la calculadora. Las pruebas y mediciones en 120 a 140 circuitos interurbanos requieren una hora.



1) BOG:Linea interurbana ocupada en WT:Calculo del tiempo de trabajo el sentido de "salida" 2)S :Suma de las desviaciones

CNF:Prueba negativa de continuidad SS:Suma de los cuadrados de las

OS :Número de circuitos designados desviaciones

por U o L TO:Suma total de los circuitos medidos

Figura 3.- Facsímil de formulario impreso por la calculadora electrónica del AMTT

SUPLEMENTO N.º 1.5

TRAMITACIÓN MATEMÁTICA DE LOS RESULTADOS DE MEDIDA DE LAS VARIACIONES DEL EQUIVALENTE DE LOS CIRCUITOS TELEFÓNICOS

(Nota de la Administración de la U.R.S.S.)

Los resultados de las mediciones de la estabilidad del equivalente representan un número de valores numéricos del equivalente, medidos en distintos momentos.

Para obtener un valor característico de la estabilidad del equivalente, es preciso tramitar los resultados recogidos según métodos estadísticos.

Consiste esta tramitación en obtener la desviación estándar de una distribución y en evaluar sus valores límites. La desviación estándar de la distribución es una magnitud característica que representa la estabilidad del equivalente.

A título de ejemplo, se describe la tramitación estadística de los resultados de mediciones de la estabilidad del equivalente de un canal de un sistema B 12 en el curso de un año (se han tramitado los valores absolutos del equivalente).

En el cuadro del ejemplo número l que sigue, se representa la tramitación estadística de esos datos. Examinemos el contenido de las distintas columnas de ese cuadro.

En la primera columna se indican los límites de los intervalos para todos los resultados de las mediciones. Los resultados iguales a los valores límite de los intervalos se inscriben en el intervalo superior o en el intervalo inferior, pero de una manera uniforme para toda la serie. En el caso mencionado, el valor del equivalente estaba comprendido entre los límites de 1,50 y 2,60 Np (para un valor nominal de 2 neperios).

En la segunda columna, se indica la frecuencia w_i (repetición) es decir, el número de valores del equivalente comprendidos en el intervalo considerado.

Si en los extremos de la distribución aparecen valores distintos de cero después de dos o tres valores cero para las frecuencias de los intervalos precedentes, convendrá no incluirlos en la tramitación estadística, ya que se trata de valores excesivos aleatorios, que no son típicos de la distribución en cuestión.

Sumando todos los valores de la segunda columna, pueden definirse los valores de la tercera columna, que representan las frecuencias relativas $\left(\frac{w_1}{n}\right)$. Se obtienen estos valores dividiendo la frecuencia correspondiente al intervalo en cuestión por el número total de mediciones.

Con los valores de la tercera columna se puede obtener una curva empírica de la distribución en una forma diferencial (histograma). Para construir la curva integral de la distribución, se inscriben en la cuarta columna del cuadro las frecuencias relativas acumuladas $\left(\Sigma \frac{w_i}{n}\right)$. La suma $\frac{w_1}{n} + \frac{w_2}{n} + \ldots + \frac{w_i}{n}$ tiende hacia l y, para el último término de la columna, es igual a l si se hacen los cálculos con suficiente precisión.

Para la continuación de los cálculos y para determinar el valor medio y la desviación estándar, es preferible, para facilitar la labor, utilizar un procedimiento que consiste en elegir un origen condicional A, que es un valor mediano de un intervalo cualquiera. Todo valor de la serie puede en general tomarse como origen condicional. No obstante, al escoger ese origen, debe procurarse que su valor esté lo más cerca posible del valor medio que se definirá ulteriormente con mayor exactitud. Después de esta operación, los valores numéricos de las columnas 6 y 7 serán mínimos y, por consiguiente, se simplificarán los cálculos.

Para la elección del origen condicional se emplea el siguiente método:

La serie de pruebas comprende 3539 observaciones. Al sumar las frecuencias (segunda columna), de arriba a abajo o viceversa, en una determinada fase de la adición se obtendrá un número próximo de $\frac{n}{2}$

$$\frac{n}{2} = \frac{3539}{2} = 1769.$$

La suma de los números de los 11 primeros intervalos da como resultado

$$2 + 7 + 13 + 48 + 28 + 68 + 136 + 206 + 278 + 387 + 330 = 1503$$

evidentemente inferior a $\frac{n}{2} = 1769$.

Si se agrega la frecuencia del intervalo siguiente, se halla un número superior a $\frac{n}{2}$, ya que 1503 + 408 = 1911.

Como origen condicional, conviene, por tanto, tomar el punto medio del intervalo 2,05 y 2,10.

TOMO IV - Supl. 1.5, pág. 2

Elegido el origen condicional, se rellena la quinta columna que representa las desviaciones de los puntos medios de los intervalos (x') con relación al origen condicional (A).

Los valores de la quinta columna se evalúan mediante la siguiente fórmula:

$$x' = \frac{x - A}{\kappa} \tag{1}$$

en donde

A es el origen condicional,

x el punto medio de cualquier intervalo,

K el valor del intervalo.

Los valores calculados con arreglo a esta fórmula estarán siempre representados por una serie de números sucesivos:

$$-n$$
, $-(n-1)$, ..., -4 , -3 , -2 , -1 , 0 1, 2, 3 ..., $+(m-1)$, $+m$.

Para rellenar la sexta columna hay que multiplicar los valores de la segunda por los valores correspondientes a la quinta $(w \cdot x')$. La suma de los valores de la sexta columna permite verificar con mayor precisión si la división de la suma de los valores de la sexta columna por el número total de mediciones debe estar dentro de los límites:

$$-0.5 < \frac{\sum w_i \cdot x'_i}{n} < + 0.5.$$
 (2)

En el caso mencionado

$$\frac{\sum w_i \cdot x_i'}{n} = \frac{668}{3539} = 0.18.$$

Si no se cumple la desigualdad (2) convendrá tomar como origen condicional el punto medio del intervalo inmediato, superior o inferior, y hacer de nuevo la verificación.

El valor medio del valor aleatorio en las pruebas está determinado por la siguiente fórmula:

$$\overline{x} = A + \frac{\sum w_i \cdot x'_i}{n} \cdot K$$
 (3)

en donde

A es el origen condicional, y

K el valor del intervalo.

Como resultado del ejemplo número 1 se obtiene, pues:

$$\bar{x}$$
 = 2,075 + $\frac{668}{3539}$ · 0,05 = 2,084 Np.

Para obtener los valores de la séptima columna, se multiplican los cuadrados de las desviaciones de los puntos medios de los intervalos con relación al origen condicional (valores de la quinta columna al cuadrado) por las correspondientes frecuencias (valores de la segunda columna): $(w \cdot x^{12})$. Pueden obtenerse los valores de la séptima columna multiplicando los de la sexta por los valores correspondientes de la quinta.

La suma de los valores de la séptima columna permite definir la desviación estándar mediante la fórmula:

$$\sigma = K \sqrt{\frac{\sum x^{2} \cdot w_{i}}{n} - \left(\frac{\sum x^{i} \cdot w_{i}}{n}\right)^{2}}$$
 (4)

en donde

K es el valor del intervalo.

Como resultados del ejemplo N.º 1 se obtiene, pues:

$$\sigma = 0.05 \sqrt{\frac{43 \ 130}{3539} - \left(\frac{668}{3539}\right)^2} = 0.17 \text{ Np.}$$

Se puede, a veces, dar aquí por terminada la tramitación de los resultados de medida, siempre que \overline{x} y σ caractericen en cierto grado el valor aleatorio en prueba.

Para determinar los valores límites, es decir, las desviaciones máximas admisibles, puede utilizarse la función de integración de la serie empírica de la distribución (valores de la cuarta columna). Para la serie de distribución dada, por ejemplo, la probabilidad de no rebasar el valor de 2,50 Np sería de 0,9913.

Sin embargo, como el número de mediciones está limitado, la seguridad de esta estimación de los valores límite es siempre inferior a l.

Para determinar los valores límites con completa seguridad no se aplica la curva empírica de distribución, sino el criterio de Kolmogoroff.

TOMO IV - Supl. 1.5, pág. 4

Con este fin, al lado de la curva empírica de distribución en forma integral, se representan gráficamente los límites de confianza, determinados por la siguiente desigualdad:

$$F(t) - \frac{\lambda q}{\sqrt{n}} < \overline{F}(t) < F(f) + \frac{\lambda q}{\sqrt{n}}$$

en donde F(t) es la función de distribución de la selección dada;

 λ — el argumento de la función $K(\lambda)$ del cuadro;

n — el número de mediciones (en la selección);

F(t)-la función de distribución del conjunto.

Según el número de mediciones efectuadas (n) convendrá adoptar diferentes valores apropiados para el intervalo de confianza (véase el Cuadro 1).

La seguridad de la estimación se ajustará entonces al valor máximo de la serie.

Cuadro 1

Número de mediciones (n)	a 100	100 a 200	200 a 5000	5000 a 10 000	10 000 a 100 000
Intervalo de confianza 1 - $K(\lambda)$ (q%)	5	3	1	0,2	0,01
Argumento λ de la función $K(\lambda)$	1,358	1,450	1,627	1,680	2,230

Si n = 3539, se toma q = 1% y λ = 1,627.

Conocido el valor de λ , se determinan los valores de la décima columna, que representan los resultados de la adición de los valores de la cuarta columna y de un valor constante $d=\frac{\lambda}{\sqrt{n}}$. En el caso que se examina,

$$d = \frac{1,627}{\sqrt{3539}} = 0,0273$$

 $\operatorname{Fn}(S) + \frac{\lambda}{\sqrt{n}}$ es el límite inferior del intervalo de confianza mediante el cual se determina el valor límite inferior de la serie de distribución.

En la undécima columna se indican los resultados de la sustracción del valor constante d = $\frac{\lambda}{\sqrt{n}}$ de los valores de la cuarta columna, lo que constituye los valores de la función de la curva límite superior del intervalo de confianza Fn(X) - $\frac{\lambda}{\sqrt{n}}$.

A partir de esta curva, se determina el valor límite superior de la serie de distribución. La probabilidad de no rebasar el valor de 2,60 Np para el equivalente o la ganancia de inserción (véase el cuadro del ejemplo N.º 1) es de 0,97.

La curva límite inferior sirve para determinar el valor límite inferior de la serie. En el caso que se examina, con una probabilidad de variación del equivalente (o de la ganancia de inserción) de 0,97 o de (1 - 0,03), alcanzará 1,55 Np, es decir, que la disminución del equivalente con relación al valor nominal de 2 Np será, con esta probabilidad de 0,97, inferior a 0,45 Np.

Con una probabilidad de 0.94 o (1 - 0.03 - 0.03), el equivalente (o la ganancia de inserción) se mantiene entre los límites de 1.55 Np y 260 Np (con un valor nominal de 2 Np).

La confiabilidad de esta estimación es de 0.99 (q = 1.0%).

Las figuras 1 y 2 representan las curvas integrales de distribución para el ejemplo en cuestión.

Como se ve en la figura l, en abscisas se representan los valores aleatorios y en ordenadas las probabilidades. Las escalas de los dos ejes son uniformes.

La figura 2 se representa con una escala de "probabilidad". En ordenadas, se representan los valores aleatorios según una escala uniforme. En abscisas, se indican los valores de probabilidad según la escala especial de probabilidades (escala que corresponde a la representación de la función integral de las probabilidades en forma de una línea recta).

En el cuadro correspondiente al ejemplo N.º 2, se indica la tramitación de los resultados de la estabilidad durante una hora del sistema B 12, en el curso de un año de mediciones. (La tramitación de las desviaciones del equivalente con relación al origen durante una hora de mediciones se ha efectuado por un método similar al del ejemplo N.º 1.)

La figura 3 muestra la curva integral de distribución para el ejemplo N.º 2 según una escala de probabilidad.

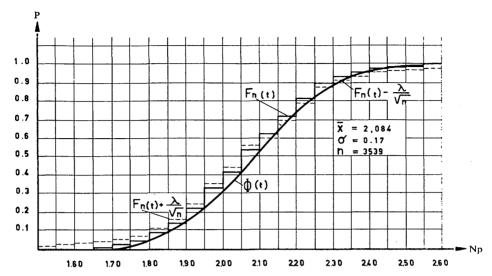


Figura 1.- Curva integral de distribución de los resultados de la tramitación del ejemplo N.º 1 (véase el Cuadro 1)

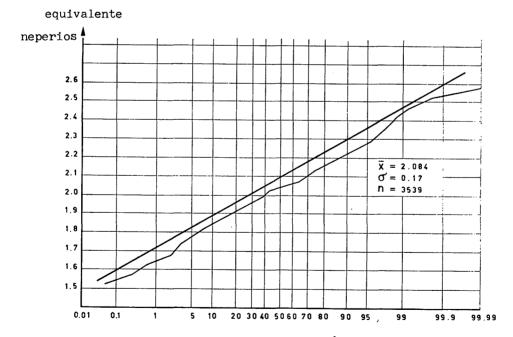


Figura 2.- Curva integral de distribución de los resultados de la tramitación del ejemplo N.º l (Escala de probabilidad) (véase el Cuadro 1)

Cuadro para el ejemplo N.º 1

Tramitación de los resultados de medida de la estabilidad del equivalente en un canal de un sistema B 12

(mediciones realizadas durante un año)

n = 3539 A = 2,075 K = 0.05 $\overline{x}' = 0.18$ $\overline{x} = 2.084$ $\sigma = +0.17$

número de mediciones origen condiciona) (valor mediano de un intervalo, escogido arbitrariamente como origen) valor del intervalo

K =

Intervalos	w	<u>w</u> n	$\sum \frac{w}{n}$	x'	x'w	x'2w	$t = \frac{x - \overline{x}}{\sigma}$	Φ(t)*	$F_n(t) + \frac{\lambda}{\sqrt{n}}$	$F_n(t) - \frac{\lambda}{\sqrt{n}}$
. (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1,50-1,55	2	0,0005	0,0005	-11	- 22	242	-3,28	0,0005	0,0278	
1,55-1,60	7	0,0020	0,0025	-10	- 70	700	-2,99	0,0014	0,0298	
1,60-1,65	13	0,0036	0,0061	- 9	-117	1053	-2,70	0,0035	0,0334	
1,65-1,70	48	0,0137	0,0198	- 8	-384	3072	-2,40	0,0082	0,0471	
1,70-1,75	28	0,0079	0,0277	- 7	-196	1372	-2,11	0,0174	0,0550	
1,75-1,80	68	0,0192	0,0469	- 6	-408	2448	-1,81	0,0351	0,0742	
1,80-1,85	. 136	0,0384	0,0853	- 5	-680	3400	-1,52	0,0643	0,1126	
1,85-1,90	206	0,0582	0,1435	- 4	-824	3296	-1,22	0,1112	1	
1,90-1,95	278	0,0786	0,2221	- 3	-834	2502	-0,93	0,1762		
1,95-2,00	387	0,1094	0,3315	- 2	-774	1548	-0,64	0,2611		
2,00-2,05	330	0,0932	0,4247	- 1	-330	330	-0.34	0,3669	1	
2,05-2,10	408	0,1153	0,5400	0	0	0	-0,05	0,4801		
2,10-2,15	309	0,0873	0,6273	1	309	309	+0,24	0,5948		
2,15-2,20	346	0,0978	0,7251	2	692	1384	+0.53	0,7019		
2,20-2,25	335	0,0947	0,8198	3	1005	3015	+0.82	0,7938		
2,25-2,30	293	0,0828	0,9026	4	1172	4688	+1,12	0,8686		0,8753
2,30-2,35	150	0,0424	0,9450	5	750	3750	+1,41	0,9207		0.9177
2,35-2,40	79	0,0223	0,9673	6	474	2844	+1,71	0,9563		0,9400
2,40-2,45	63	0,0178	0,9851	7	441	3087	+2,00	0,9772`	1	0,9578
2,45-2,50	22	0,0062	0,9913	8	176	1408	+2,30	0,9892		0,9640
2,50-2,55	22	0,0062	0,9975	9	198	1782	+2,59	0,9952		0,9696
2,55-2,60	9	0,0025	1,0000	10	90	900	+2,89	0,9980		0,9727
				'	668	43130				

^{*}Φ(t) = valores del cuadro de la integral de probabilidades (distribución de Gauss-Laplace).

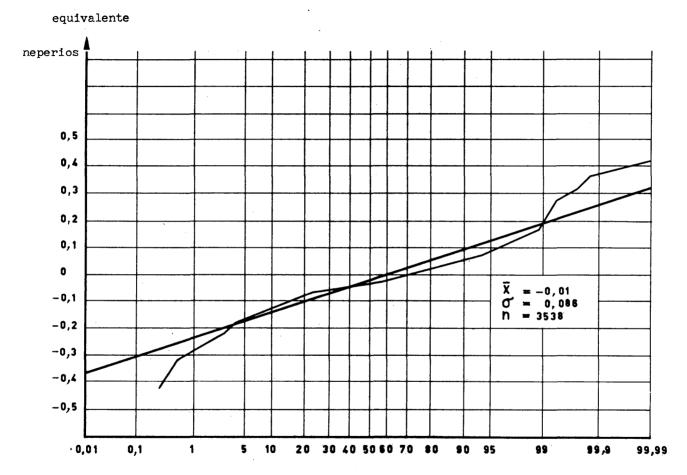


Figura 3.- Curva integral de distribución de los resultados de la tramitación del ejemplo N.º 2 (Escala de probabilidad)

Cuadro para el ejemplo N.º 2

Tramitación de los resultados de medida de la estabilidad del equivalente durante una hora en un canal de un sistema B 12 (mediciones hechas en un año)

n = 3537 A = 0.025 K = 0.05 x' = 0.31 $\bar{x} = 0.01$ $\sigma = \pm 0.086$

Intervalo	w	· <u>w</u>	$\sum \frac{w}{n}$	x'	x'w	x'²w	$t = \frac{x - \overline{x}}{\sigma}$	Φ(t)*	$F_n(t) - \frac{\lambda}{\sqrt{n}}$	$F_n(t) + \frac{\lambda}{\sqrt{n}}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
-0.45 à -0.40		0,0034	0,0034	- 8	- 96	768	-4,82	0,0000	0,0307	
-0,40 = 0,35 -0,35 = 0,30	4 6	0,0011 0,0017	0,0045 0,0062	- 7 - 6	- 26 - 36	196 216	-4,24 -3,66	0,0000 0,0001	0,0318	
_0,30 à -0,25		0,0065	0,0127	- 5	-115	525	-3,08	0,0011	0,0400	
-0.25 à -0.20 -0.20 à -0.15	50 71	0,0141 0,0201	0,0268 0,0469	- 4 - 3	-200 -213	800 639	-2,50 -1,91	0,0063 0,0281	0,0541 0,0742	
_0,15 à -0,10		0,0616	0,1085	- 2	-436	872	-1,33	0,0918	0,1258	
_0,10 à -0,05 _0,05 à 0	415 1230	0,1173 0,3478	0,2258 0,5736	- 1 0	-415 0	415 0	-0,75 -0,17	0,2265 0,4325		
0-0,05	829	0,2344	0,8080	1	829	829	+0,40	0,6554		
0,05-0,10 0,10-0,15	426 144	0,1204 0,0407	0,9284 0,9691	2 3	852 432	1704 1296	+0,98 +1,56	0,8364 0,9406		0,9011 0,9418
0,15-0,20	58	0,0164	0,9855	4	232	928	+2,15	0,9842		0,9552
0,20-0,25 0,25-0,30	26 15	0,0074 0,0042	0,9929 0,9971	5 6	130 90	650 540	$+2,73 \\ +3,31$	0,9968 0,9995		0,9656 0,9698
0,30-0,35	5	0,0014	0,9985	7	35	245	+3,89	0,9999		0,9712
0,35-0,40	5	0,0014	0,9999	8	40	320	+4,47	0,9999		0,9726
					1101	10943				

^{*} $\Phi(t)$ = valores del cuadro de la integral de probabilidades (distribución de Gauss-Laplace).

SUPLEMENTO N.º 2.1

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LOS APARATOS Y MÉTODOS DE MEDIDA

1. Precisión de las mediciones

Las técnicas de medida de los diferentes parametros de funcionamiento de los sistemas de transmisión deben elaborarse de modo que se reduzca al mínimo el número de errores que disminuyen la precisión global de las mediciones. Cuando sean varios los métodos de medida aceptables para un parametro determinado, se elegirá siempre que sea posible, el que entrañe el menor riesgo de error. Por ejemplo, la atenuación de inserción se puede medir por el método directo, que consiste en utilizar una fuente calibrada de señales de nivel estable y un aparato calibrado de medidas de nivel, o por el método comparativo, que requiere un equipo y un atenuador de referencia preciso. Con el método directo, todas las imprecisiones inherentes al funcionamiento del equipo influirán en la exactitud global de la medición. Si se aplica el método comparativo, puede procederse de modo que los errores de medida se deban sólo al atenuador, con lo cual su magnitud será muy pequeña. Por otra parte, con el método comparativo no es necesario que esté calibrado el aparato de medida del nivel.

Conviene prestar la debida atención a la adaptación de las impedancias en la transmisión y en la recepción de los aparatos de medida a las impedancias respectivas a la entrada y a la salida del sistema o red medidos (véase el Suplemento N.º 2.5).

Incluso en los aparatos de medida relativamente perfeccionados, las imprecisiones inherentes al funcionamiento pueden introducir importantes errores en el resultado final. Por ejemplo, si se hace uso de un aparato selectivo de medida de nivel muy sencillo, concebido para mediciones directas en una gama determinada de niveles y de frecuencias, es posible que los errores individuales se acumulen en la siguiente forma:

Característica indicación de nivel/frecuencia

: $\pm 0.2 \text{ dB} (\pm 0.23 \text{ dNp})$

Errores en la calibración del contador

: de + 0,1 dB (+ 0,12 dNp) a + 0,25 dB (+ 0,29 dNp), según la naturaleza de las indicaciones proporcionadas por el aparato

Variaciones de temperatura

: \pm 0,2 dB (\pm 0,23 dNp)

TOMO IV - Supl. 2.1, pág. 1

Error debido al atenuador (conmu-

tador de gamas de frecuencias): + 0,15 dB (+ 0,17 dNp) en alta frecuencia; + 1 dB (+ 0,12 dNp) en baja frecuencia (si se trata de un aparato de medida heterodino).

Cuando se incorpora un oscilador calibrador al aparato selectivo de medida de nivel, estos errores reducen la precisión de las mediciones del nivel de salida del oscilador, nivel que, a su vez, puede estar afectado por los errores siguientes:

Errores de ajuste

: + 0,05 dB (+ 0,06 dNp)

Variación del nivel en función de la temperatura:

: $\pm 0.1 \text{ dB } (\pm 0.12 \text{ dNp})$.

Al calcular el total de los errores mencionados, el error "más probable" de medida, para cualquier frecuencia o nivel de señal compatible con el aparato de medida utilizado, será para este equipo de 0,4 dB (0,46 dNp) aproximadamente.

Para analizar los factores de que puede depender la mejora de la precisión global, cabe recurrir a un indicador, colocado en el aparato de medida del nivel, provisto de un imán concebido de manera que el campo magnético que actúa sobre el elemento indicador le desvíe según una escala logarítmica, y de un dispositivo mecánico de supresión del cero. tando debidamente estos dispositivos, se puede obtener un aparato graduado en decibelios (neperios) en una forma casi lineal en toda la longitud de la escala. Los valores típicos de las relaciones de corriente entre extremos aplicables a este instrumento pueden dar escalas lineales para valores de 6, 12, 20 o incluso 30 dB (7, 14, 25 o 35 dNp). El instrumento de escala logarítmica de 12 dB (14 dNp) sería particularmente útil empleado conjuntamente con un atenuador (conmutador de gamas de ondas) por pasos de 10 dB (10 dNp) en el aparato de medida de nivel. El error de calibrado en toda la gama de funcionamiento de ese aparato sería del orden de + 0,1 dB (+ 0,2 dNp) comparado con los errores máximos de + 0,25 dB (+ 0,29 dNp) citados en el ejemplo precedente.

Se puede construir, aunque a un costo más elevado, un aparato de medida más estable en función de la temperatura y con una característica mejor para la indicación nivel/frecuencia. Sin embargo, aun si se logra aumentar en un 50% la estabilidad en función de la temperatura y la respuesta de frecuencia, e incluso empleando en el equipo de recepción un contador preciso graduado en decibelios, (neperios) según una escala lineal, el error "más probable" de medida seguiría siendo del orden de 0,25 dB (0,29 dNp).

En los casos especiales en que se mide continuamente el nivel de un tono de medida de una sola frecuencia, o señal piloto, puede utilizarse simplemente un aparato de medida muy estable y de sensibilidad constante. Las desviaciones del nivel de la señal respecto del nivel normal pueden leerse directamente en la escala del instrumento indicador. Si el aparato es del tipo de escala logarítmica con supresión del cero, lo que da una gama de 6 dB (7 dNp), la precisión del calibrado será del orden de 0,05 dB (0,06 dNp). Con este aparato, el error "más probable" de medida será del orden de 0,15 dB (0,17 dNp).

Además de las imprecisiones mencionadas, debidas al equipo de medida, el "factor humano" puede introducir errores de hasta 0,5 dB cuando las mediciones se efectúan en malas condiciones. Esto puede remediarse utilizando técnicas automáticas de medida. No obstante, aunque sea posible construir aparatos de medida de precisión comparable a la de los mencionados más arriba, la inestabilidad de nivel de los circuitos de apreciación limitará la resolución óptima a 0,1 dB aproximadamente.

2. Utilización de la presentación numérica

Observación.— Hay que hacer una distinción entre los instrumentos que aseguran una representación numérica de una magnitud continuamente variable (por ejemplo, un decibelímetro numérico) y los que cuentan esencialmente acontecimientos y se prestan, por tanto, a una presentación numérica (por ejemplo, los contadores de proporciones de errores de los sistemas M.I.C.). Los instrumentos pertenecientes a esta segunda categoría no se tratan en la presente sección.

En general, se considera conveniente la presentación numérica para ciertas mediciones de transmisión (pero no para todas). La magnitud que haya que medir debe ser, de preferencia, estable, ya que con esta forma de presentación es más difícil estimar visualmente el ritmo y la amplitud de las fluctuaciones de una magnitud variable que con la presentación clásica a base de una escala y de una aguja.

La presentación numérica convendría con personal no especializado, pero las consideraciones económicas, así como la complejidad técnica y el volumen admisible para los aparatos portátiles, impedirán eventualmente que su uso se generalice.

Los instrumentos de presentación numérica pueden utilizarse para las mediciones que requieran la más elevada precisión. Reducen los errores subjetivos y, con frecuencia, por un mismo coste, les es más fácil a los fabricantes dar mayor precisión a un equipo de presentación numérica que a uno clásico de cuadrante y aguja, ya que a menudo en el primero es fácil hacer que el error en la última cifra significativa sea menor que el error en la graduación del segundo.

La lectura con la presentación numérica es generalmente más rápida que con una escala; por ello, el primer tipo de aparato es generalmente superior al segundo en las mediciones que se suceden rápidamente. Puede ser útil dotar los aparatos de presentación numérica de una salida para impresión o perforación.

Se estima que la presentación numérica no es apropiada cuando la magnitud que hay que medir varía continuamente (como ocurre, por ejemplo, cuando se ajusta el nivel de una señal con un potenciómetro); hay que dar preferencia entonces a un aparato indicador clásico de cuadrante y aguja. En cambio, si el ajuste se hace por pasos, la presentación numérica sería satisfactoria.

Para la localización de las fuentes de averías que den lugar a variaciones de nivel, los instrumentos de presentación numerica no son tan indicados como los de aguja, pero se pueden utilizar si están dotados de una salida que desemboque en un dispositivo impresor. No convienen al estudio de los defectos intermitentes.

Los instrumentos de presentación numérica se utilizan, o podrían servir:

- para el registro automático de resultados de medida, en especial para su tramitación ulterior por calculadoras,
- en combinación con aparatos automáticos de medida de la atenuación y del nivel.
- Elección entre el método de lectura directa y los métodos de cero o de comparación

(Cabe señalar que numerosos tipos de instrumentos de presentación numérica funcionan por el método de cero o de comparación, y que su precisión depende de la estabilidad a largo plazo de un dispositivo interno de referencia, por ejemplo, un diodo Zener. No obstante, la presente sección trata de métodos manuales de cero o de comparación, por lo cual los instrumentos de presentación numérica se consideran aquí como de lectura directa.)

Por lo común, los métodos de cero o de comparación que implican la manipulación de un control de ajuste sólo deben emplearse para las mediciones que exijan la mayor precisión posible. Numerosas administraciones reservan estos métodos a los centros de reparación, a los laboratorios o a ciertos centros importantes.

Los métodos de cero o de comparación se utilizan para:

- calibrar las fuentes de energía de referencia,
- controlar los amplificadores de línea, los atenuadores y otros elementos del equipo de transmisión.
- medir las atenuaciones diafónicas, los niveles de ruido, y el margen contra las armónicas.

En Estados Unidos se emplea también este método para medir el nivel de las señales piloto. Este método sería ventajoso con instrumentos portátiles, ya que su estabilidad está asegurada, en principio, por órganos relativamente robustos, por ejemplo, atenuadores, en lugar de un indicador.

Se considera en general que los métodos de lectura directa son convenientes para la mayoría de los otros tipos de mediciones, en particular cuando se quiere ahorrar tiempo o dinero.

Ciertos aparatos de medida de precisión comprenden controles manuales y un instrumento de lectura directa. Son los aparatos denominados "de lente de nivel" o "de desplazamiento del cero", en los que por ejemplo, el nivel de entrada que hay que medir se iguala con el de la señal de referencia con una precisión de, por ejemplo, + 0,5 dB, mediante atenuadores insertados por conmutación; el paso menor será en este caso de 1 dB, y la diferencia residual entre la señal medida y la señal de referencia se lee en un decibelímetro de cero central, que indica tanto el signo como el valor de esa diferencia. El nivel medido es igual a la suma del ajuste del atenuador y de la indicación del decibelímetro. Es fácil graduar este en una forma adecuada para la interpolación.

4. Empleo de aparatos de medida selectivos

Hay que recurrir a aparatos de medida selectivos cuando la señal deseada está acompañada de otras señales o ruidos de nivel relativamente elevado, por ejemplo, los niveles de diafonía. Estos aparatos pueden ser de frecuencia fija o de variación continua. Por lo general, los primeros son precisos y rápidos y producen errores subjetivos mínimos. Sus usos son, sin embargo, limitados y su costo sería elevado si se tratara de diversificar los modelos.

Por su parte, los aparatos selectivos de variación continua de frecuencia exigen una mayor competencia por parte del operador, y a veces, en ciertas aplicaciones, no son tan precisos ni tan rápidos como los de frecuencia fija.

Los aparatos selectivos de frecuencia fija se utilizan para medir los niveles:

- de las señales piloto de grupo primario y de grupo secundario,
- de las frecuencias adicionales de medida en los sistemas de alta frecuencia por linea.
- de las señales piloto de regulación de línea.
- de las frecuencias tradicionales de medida (bien que, en ciertos casos, éstas puedan medirse y se miden con aparatos selectivos de variación continua),
- de las armónicas marginales en los circuitos para transmisiones radiofónicas (junto con señales particulares de medida transmitidas en frecuencias fijas),
- del ruido en los aparatos de control de los sistemas de banda ancha.
- para las mediciones entre canales en los sistemas de 12, 60 y 120 canales.

Algunas administraciones disponen de aparatos selectivos de medida de frecuencia fija para medir señales piloto de orden inferior; por ejemplo, las cinco señales piloto de grupo primario pueden medirse en las frecuencias en que aparecen en el grupo secundario de base, al mismo tiempo que la señal piloto de grupo secundario, en todos los puntos en que se disponga de éste último, por ejemplo, en el repartidor de grupo secundario.

Es útil dotar a los aparatos selectivos de frecuencia fija utilizados para medir las señales piloto de los medios necesarios para accionar un registrador.

Los aparatos selectivos de variación continua son de aplicación universal cuando se trata de medir señales en frecuencias discretas, por ejemplo, una señal de medida transmitida por un canal, en la posición que ocupa en el espectro de banda ancha.

5. Compensación de las atenuaciones que se producen en las secciones de medida y en los cordones de medida

Es cómodo hacer una distinción general entre los instrumentos de medida montados en un punto central, a menudo necesariamente alejado del equipo de transmisión, y los instrumentos de medida montados en bastidores que pueden hallarse cerca del equipo de transmisión, o los aparatos de medida portátiles, que pueden colocarse al lado del equipo de transmisión.

5.1 Aparatos de medida montados en un punto central

Son un ejemplo los aparatos automáticos de medida de circuitos y los puestos centrales de medida que dan servicio a instalaciones distantes. A menudo, la práctica consiste en compensar la atenuación de la conexión o de la sección de medida con modificadores o líneas artificiales complementarias, de ser preciso con igualación y compensación de la atenuación residual por una elevación apropiada del nivel de transmisión o de la sensibilidad de recepción, a fin de que el valor indicado por el aparato de medida represente efectivamente el nivel en el equipo de transmisión distante.

5.2 Aparatos de medida montados o colocados cerca del equipo de transmisión

En este caso, la técnica preferida consiste en reducir al mínimo la longitud de los cordones de medida. A menudo se puede escoger un método de calibrado que tenga en cuenta la atenuación debida a los cordones de medida.

Los cordones deben ser cortos con relación a la longitud de onda más pequeña de las señales comprendidas en el espectro que se mide. Cuando ello no sea posible, se puede insertar en derivación un conductor de medida desacoplado del trayecto de transmisión (por ejemplo, mediante un híbrido de medida, que puede ser un transformador o una red de resistencias), adecuadamente conectado a las bornas del aparato de medida. En este caso conviene que la composición y la longitud del conductor de medida sean análogas a las del trayecto de transmisión entre el equipo de transmisión y el repartidor correspondiente, para que las mediciones hechas en el extremo de ese conductor sean iguales a las que hubieran podido hacerse en el repartidor.

6. Mantenencia de los aparatos de medida

Es difícil, en un resumen como el presente, mencionar la gran variedad de prácticas adoptadas por las diversas administraciones y empresas privadas de explotación.

6.1 Controles simples de los aparatos de medida

La mayoría de los generadores de señales y de los aparatos de medida del nivel llevan un calibrador que permite calibrarlos en una frecuencia de referencia. El calibrado se acentúa generalmente antes de cada utilización o tan frecuentemente como sea necesario.

El personal de las estaciones de repetidores controla frecuentemente la frecuencia de referencia y el nivel de la señal de referencia del generador de señales o del aparato de medida del nivel, a menudo siguiendo las instrucciones de los fabricantes de esos aparatos.

6.2 Control de las características especificadas para el equipo

En numerosos casos, los agentes de las estaciones de repetidores deben hacer controles periódicos (trimestrales, por ejemplo) de las características más importantes especificadas para los aparatos y, en su caso, proceder a un nuevo calibrado. A veces, son los inspectores quienes efectúan este trabajo.

Los aparatos defectuosos o cuyo calibrado es demasiado complicado, se envían al taller central de reparaciones o, en ciertos casos, al fabricante (con quien la administración habrá sin duda establecido un acuerdo para la reparación y nuevo calibrado del equipo). Muchas veces, el taller de reparación o el fabricante sustituyen inmediatamente los aparatos, pero en ocasiones hay que esperar a que los reparen o calibren. En el taller central de reparaciones (o en la fábrica), se aprovecha la oportunidad para verificar si todas las características del aparato se ajustan perfectamente a las especificaciones del pliego de condiciones.

	Periodic	idad de los c o	ntroles			
Pafs u organismo	por personal de las estaciones de repetidores	en un centro regional	en un centro nacional	¿Se sustituye el aparato?	Observaciones	
R. F. de Alemania		cada dos años		sin respuesta	Se prefiere que el fabricante efectúe controles suplementa- rios si el equipo es complejo	
Reino Unido	cada tres meses, sólo en la frecuencia de referencia		¢ada dos años	sf	El Reino Unido cree que una periodicidad de dos años es quizás insuficiente y sugiere un año	
Noruega	control perió- dico por ins- pectores itinerantes			sf	*Se hacen c ontroles, pero no se ha ind ic ado la periodicidad	
Cable and Wireless	cada seis meses			sin respuesta		
Países Bajos			cada dos años	a petición	Se proyecta un control anual	
Suiza	cada tres años* cada tres años**			no	*Control del régimen del ge- nerador de señales en 1 mM, seguido de la comparación de los aparatos de medida de nivel con el generador **El fabricante verifica si se respetan las especifica- ciones del pliego de condiciones	
Suecia			una vez a l a ño	sf		
R.A.I.	controles periódicos		periódica- mente si es preciso	sf		
O.R.T.F.	controles periódicos			sin respuesta	*Comparación de los genera- dores de señal con instru- mentos patrón. Comparación de los aparatos de medida del nivel con los generadores de señal	

País		idad de los co	intro les				
u organ is mo	por personal de en un centro en un centro	¿Se sustituye el aparato?	Observaciones				
0.R.F.	cada seis meses				*Ejecución en el laborato- rio de las calibraciones especiales necesarias		
A.R.C.	una vez por semana, en la frecuencia de referencia y en otras frecuencias discretas			sf	*Un servicio especial de mantenencia se encarga de la mantenencia general y de localizar los defectos complejos		
Finlandia	no se indica la periodici- dad*	una vez al año	·	sf	*Controles simples **Control de las caracte- risticas de funcionamiento en un centro de mantenencia y de reparación		
Austria	no se indica la periodici+ dad*	**			*Control de las caracters- ticas de funcionamiento y mantenencia general **Reparaciones en centros especiales		
N.T.T.	mantenen c ia regular		*	sf	*Análisis de los defectos y revisión general (a veces por personal del fabricante)		
A.T. 8 T.		semestral o trianual según la complejidad del instru- mento		sf			
Polonia		una vez al año		no			

7. Fuentes de energía de los aparatos de medida

7.1 Aparatos portátiles

En general, un aparato portátil ha de poder funcionar con una batería de acumuladores o de pilas secas incorporada al mismo. Si se adoptan acumuladores, el aparato debe estar concebido para funcionar con la corriente de la red mientras se recargan los acumuladores.

Hay que prever medios para medir la tensión de alimentación durante el funcionamiento del aparato, así como un indicador que advierta cuándo hay que reemplazar (o recargar) los elementos de la batería. En ciertas administraciones, los aparatos portátiles utilizados en regiones aisladas pueden ser alimentados por la batería del vehículo del operario encargado de las mediciones.

Cuando el consumo de energía de un aparato es superior a la capacidad de las baterías incorporadas, debe poder funcionar tanto con la corriente de la red como con la corriente alterna suministrada por los grupos electrógenos que suelen emplearse en las pequeñas estaciones o en las estaciones aisladas. En este caso, el aparato de medida portátil debe funcionar satisfactoriamente, incluso con variaciones de tensión y de frecuencia de \pm 10% (valor típico), lo que puede lograrse incorporándose un regulador.

7.2 'Aparatos montados en bastidores

Con este tipo de aparatos, las prácticas son muy diversas. Ciertas administraciones prevén una fuente especial de corriente alterna que sirve únicamente para los aparatos de medida. Esta fuente se regula con precisión y se controla frecuentemente (dos veces al día según una administración). Otras incorporan un regulador en el aparato de medida, que se conecta entonces a la instalación normal de alimentación de corriente alterna o continua de la estación; el aparato de medida debe funcionar satisfactoriamente, incluso con variaciones de \pm 10% de la tensión de alimentación.

La influencia de las variaciones de la tensión de alimentación en el aparato de medida se controla con una periodicidad que oscila entre una vez cada 6 meses (aparatos de tubos) a una vez cada dos años (aparatos transistorizados).

- 8. Otras características deseables de los aparatos de medida que conviene tener en cuenta
- 8.1 Aparatos selectivos
 - a) condiciones relativas a la banda de paso;

- b) condiciones relativas a la banda suprimida;
- c) condiciones relativas a la supresión de las frecuencias no deseadas, por ejemplo, las frecuencias imagen y las frecuencias de batido;
- d) condiciones relativas a la sobrecarga de la sección de banda ancha de los aparatos heterodinos.

8.2 Aparatos portátiles

- a) características mecánicas, incluidas la manejabilidad y la resistencia a los choques mecánicos;
 - b) seguridad, incluida la puesta a tierra, el aislamiento, etc.:
- c) características en condiciones climáticas extremas, como las que se dan en los países septentrionales o ecuatoriales.

8.3 Influencia en el funcionamiento

- a) de los campos magnéticos y eléctricos circundantes:
- b) de los sistemas de puesta a tierra.

Además, ciertas administraciones han sugerido que se especifique, exijan o consideren los siguientes puntos:

- a) toma para aparatos externos, frecuencímetros, registradores, o auriculares;
 - b) limitación del juego en las escalas graduadas en frecuencia:
- c) mantenimiento de la precisión del nivel de salida en toda la gama de la escala graduada en frecuencia;
- d) reducción del efecto de paralaje cuando se requiere una precisión elevada (un método sugerido consiste en utilizar un instrumento cuya aguja se desplace delante de un espejo);
- e) disposición del aparato de modo que la aguja se mueva en el mismo sentido que la escala;
- f) la rotación de un mando en el sentido de las agujas del reloj debe corresponder a un aumento del parámetro sobre el que actúa;
- g) tipo de rectificación utilizado en los aparatos de medida del nivel:

- h) constante de tiempo del indicador:
- j) ausencia de armónicas en la señal de salida del generador se señales (el mismo límite que para la condición relativa a las armónicas);
- k) limitación de las señales perturbadoras engendradas por los aparatos de medida del nivel que pueden inyectarse en el circuito medido:
- 1) las escalas de los aparatos de medida del nivel deben graduarse en valores de nivel de potencia con relación a l milivatio (en dBm o dNm), por pasos no superiores a 0,5 dB o a 0,5 dNp. El calibrado debiera efectuarse por referencia a una señal sinusoidal:
- m) es conveniente que los generadores de señales de medida y los aparatos de medida del nivel de alta frecuencia incluyan medios para calibrarlos. En otros casos, así como para el calibrado primario de los circuitos de calibrado incorporados, hay que disponer de medios que permitan controlar cómodamente los aparatos por referencia a una fuente normalizada de potencia de prueba. Los medios de ajuste del calibrado de los aparatos cuando se controlan con relación a fuentes externas, deben concebirse de modo que los ajustes sean intencionados y no fortuitos. Las fuentes externas utilizadas para el calibrado deben controlarse mediante un patrón secundario, comparado a su vez con un patrón primario tan a menudo como sea necesario para respetar las condiciones precedentemente especificadas;
- n) aunque se trata de una cuestión de poca monta, una administración ha sugerido que la frecuencia intermedia de los aparatos selectivos de medida no sea superior a 50 kHz, y que se prevea una toma a la que pueda conectarse un aparato para medir el nivel de la señal en la frecuencia intermedia;
- o) otra administración recomienda el empleo de símbolos y signos de explotación uniforme, y la entrega por los fabricantes del modo de empleo del aparato en el idioma del país en que se haya de utilizar;
- p) se considera conveniente que los resultados de medida aparezcan en forma de desviaciones con relación a los valores nominales, y que no se exija del usuario el aparato de medida que conozca dichos valores nominales. Esta prescripción podría aplicarse estableciendo todos los puntos de medida en los lugares en que se efectúan mediciones de tipo análogo con relación a un valor común, o construyendo el aparato de medida de modo que su sensibilidad se ajuste automáticamente en función del punto de medida al que esté conectado. Se trata especialmente de los pupitres centrales de medida, en los que un mismo operador puede medir magnitudes diversas en diferentes puntos de una gran instalación.

q) una administración recomienda el empleo de una indicación visual que advierta que se han rebasado o que no se alcanzan los límites prescritos.

SUPLEMENTO N.º 2.2

MEDICIONES DE ATENUACIÓN

1. Definiciones

a) Atenuación

Se llama atenuación a la disminución de la potencia de una señal transmitida de un punto a otro. La atenuación se expresa habitualmente en decibelios o en neperios.

Para evitar confusiones, este término necesita un calificativo.

b) Atenuación de inserción

(Véase la definición 05.22 del Repertorio de definiciones de los términos esenciales empleados en las telecomunicaciones.)

La atenuación de inserción de un cuadripolo intercalado entre dos impedancias Z_E (transmisor) y Z_R (receptor) es la expresión en unidades de transmisión de la razón P_1/P_2 , en la cual P_1 es la potencia aparente recibida por el receptor Z_R antes de intercalar el cuadripolo considerado, y P_2 la potencia aparente recibida por el receptor Z_R después de intercalarse el cuadripolo considerado.

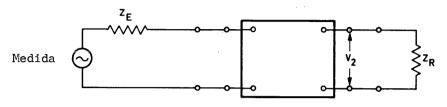
Tal atenuación la da la expresión:

10
$$\log_{10} \left| \frac{P_1}{P_2} \right|$$
 decibelios o $\frac{1}{2} \log_e \left| \frac{P_1}{P_2} \right|$ neperios.

Si el número así obtenido es negativo, se trata de una ganancia de inserción.

La medición se hace según el esquema de la figura 1. Para obtener la razón de las potencias aparentes, suele medirse la razón de las tensiones en los terminales de la impedancia $Z_{\rm R}$ antes y después de insertarse el cuadripolo.

Atenuación de inserción



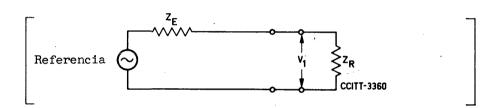


Figura 1

c) Atenuación compuesta

(Véase la definición 05.20 del Repertorio de definiciones de los términos esenciales utilizados en las telecomunicaciones.)

La atenuación compuesta de un cuadripolo intercalado entre dos impedancias Z_E (transmisor) y Z_R (receptor) es la expresión en unidades de transmisión de la razón

$$\frac{P_0}{P_2}$$

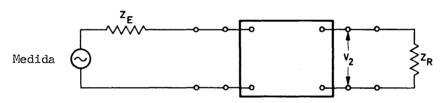
en la cual P_0 es la potencia aparente que el transmisor Z_E suministraría a un receptor de impedancia Z_E , y P_2 la potencia aparente que el mismo transmisor suministra a través del cuadripolo considerado, al receptor Z_R . Si el número así obtenido es negativo, se trata de una "ganancia compuesta".

La atenuación compuesta, como la atenuación de inserción, corresponde a potencias aparentes, pero en el caso de la atenuación compuesta, la referencia con que se compara la potencia aparente suministrada a la impedancia Z_R (receptor), por intermedio del cuadripolo considerado, no depende de la impedancia Z_R . En el caso de la atenuación compuesta, esta referencia es constante y no depende del transmisor.

La atenuación compuesta se mide según el esquema de la figura 2.

Si las impedancias del transmisor y del receptor son iguales, la atenuación compuesta es numéricamente igual a la atenuación de inserción. A
decir verdad, la atenuación de un circuito telefónico, por ejemplo, es una
atenuación compuesta más bien que una atenuación de inserción, ya que cuando el receptor y el transmisor están a cierta distancia uno de otro, no se
pueden respetar las condiciones impuestas por la definición de la atenuación de inserción.

Atenuación compuesta



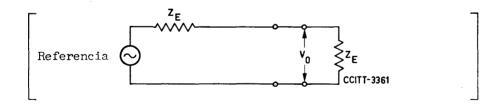


Figura 2

En el caso particular en que tanto la impedancia del transmisor como la del receptor consisten en una resistencia pura de 600 ohmios, la atenuación compuesta se denomina a veces "equivalente" del circuito; se trata, pues, de la atenuación de inserción de este circuito en el caso particular en que se inserta entre dos resistencias puras de 600 ohmios cada una.

El equivalente es el concepto práctico que se utiliza para expresar la atenuación de un circuito telefónico entre extremos de dos hilos. Hay que evitar el empleo del equivalente para una línea insertada entre dos impedancias que no son iguales a 600 ohmios (caso de un par de cable de corrientes portadoras, con una impedancia de unos 150 ohmios, o de un par coaxil, cuya impedancia es del orden de 75 ohmios).

2. Realización práctica de las mediciones

El equipo para medir la atenuación o la ganancia se compone esencialmente de un generador que suministra la señal de prueba y de un instrumento para medir el nivel de la señal recibida. Según la naturaleza del equipo o del sistema probado, el generador suministrará una señal de una frecuencia determinada o situada en una gama dada, cuyo nivel puede variar dentro de límites apropiados. El instrumento de medida es, en principio, un voltimetro graduado en niveles de tensión o en niveles de potencia. El equipo de medida comprende generalmente dispositivos de transmisión y de recepción que aseguran las condiciones de transmisión y de recepción deseadas, con las impedancias apropiadas para las mediciones que se han de efectuar.

Normalmente se emplean dos métodos para medir las atenuaciones o las ganancias: la lectura directa y la comparación.

Cuando los dos extremos del cuadripolo son accesibles en un mismo punto, las mediciones se hacen como indican las figuras 1 y 2.

a) Mediciones por lectura directa

La linea o la red N medida se inserta entre un dispositivo transmisor G y un instrumento de medida M (figura 3).

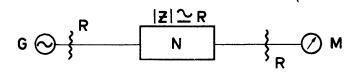


Figura 3

En la práctica, el dispositivo transmisor G simula un generador de tensión constante con la fuerza electromotriz y la impedancia de una fuente conocida. El calibrado inicial de este aparato se mantiene por referencia a la potencia que cede este generador a un termopar de la impedancia deseada. El instrumento de medida M permite medir directamente el nivel de potencia de la señal recibida a la salida de N. La diferencia entre los niveles de potencia en la transmisión y en la recepción constituye una medida directa de la atenuación (o de la ganancia) de inserción de N. Los circuitos del generador y del instrumento de medida deben concebirse y utilizarse de manera que reproduzcan las condiciones de impedancia deseadas en la transmisión y en la recepción. La figura representa el caso más simple, que es también el más corriente, en el que las impedancias terminales son iguales a la impedancia de entrada y de salida del cuadripolo.

b) Mediciones por el método de comparación

En la figura 4, la salida del dispositivo transmisor G está conectada a una red bifurcada que permite aplicarla, por una parte, a la red N que se quiere medir y, por otra, a un atenuador calibrado A. En el extremo receptor, un circuito de medida M permite comparar los niveles de señal recibidos a través de la red y del atenuador calibrado.

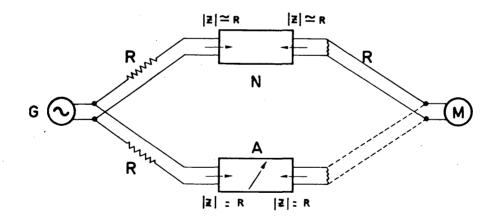


Figura 4

La atenuación introducida por A se ajusta de modo que M indique el mismo nivel, tanto si está conectado a la salida de N como a la salida de A. En estas condiciones, la atenuación de inserción de la red es igual al valor leído en el atenuador calibrado.

Se puede generalizar este método y medir la atenuación global de un circuito o de un sistema cuyos dos extremos no sean accesibles en un mismo punto. Hay que disponer entonces de un segundo generador en el extremo receptor del circuito que se quiere medir. En el extremo de transmisión, el generador de señales de prueba se ajusta de modo que suministre al circuito la frecuencia deseada con un nivel adecuado. En el extremo de recepción, el segundo generador envía la misma frecuencia con el mismo nivel a un atenuador calibrado. El instrumento de medida sirve para comparar el nivel de la señal recibida por el circuito que se mide con el de la señal recibida a través del atenuador calibrado, que se ajusta hasta que ambos niveles sean iguales. La lectura del atenuador calibrado indica entonces la atenuación del circuito.

Conviene señalar que estos métodos de comparación no exigen un instrumento de medida graduado. Se puede emplear un aparato indicador no graduado, de sensibilidad apropiada, ya que la precisión de las mediciones es función de la precisión del atenuador calibrado. Al hacer las mediciones hay que tener debidamente en cuenta las condiciones de impedancia en la transmisión y en la recepción. La figura 4 representa el caso más sencillo, que es asimismo el más común, en el cual las impedancias terminales son identicas, por una parte, a las impedancias de entrada y de salida del cuadripolo y, por otra, a las impedancias de entrada y de salida del atenuador.

c) Medición del equivalente

Para medir el equivalente de un circuito, este es alimentado en un extremo por un generador con una impedancia interna de 600 ohmios y termina en el otro en una impedancia de 600 ohmios. Hay que señalar que el equivalente medido no depende de la fuerza electromotriz del generador utilizado.

En la práctica, se utiliza a menudo, por razones de comodidad, un "generador normal" (véase la definición N.º 12.18 del Repertorio de definiciones de los términos esenciales empleados en las telecomunicaciones). El equivalente es entonces igual (pero de signo opuesto) al valor del nivel absoluto de potencia o de tensión en el extremo del circuito terminado en 600 ohmios.

SUPLEMENTO N.º 2.3

MEDICIONES DE NIVEL

1. Consideraciones generales

Las mediciones de nivel tienen por objeto determinar el nivel de una señal de medida en distintos puntos. Se efectúan siempre con un voltímetro de alta impedancia como instrumento básico.

La terminología utilizada para calificar las mediciones de nivel difiere según los países y esas diferencias constituyen una posible fuente de errores.

Intervienen tres factores en la calificación de una medición de nivel:

- 1. La magnitud de referencia que sirve para expresar los resultados en forma de relación (y, por consiguiente, en unidades de transmisión); tal magnitud puede ser una potencia o una tensión;
- 2. La unidad de transmisión utilizada para expresar los resultados: decibelio o neperio;
- 3. El método empleado para la medición: medición en derivación o en terminación:
 - a) medición en derivación: el aparato de medida de alta impedancia se conecta en derivación al circuito, sin modificar éste:
 - b) medición en terminación: el circuito se corta en el punto de medida y se termina en una resistencia pura (en general, esa resistencia forma parte del instrumento de medida para que pueda utilizarse cuando sea necesario); las mediciones se hacen en los terminales de esa resistencia.

Estos tres factores son independientes. Las mediciones en derivación no están sistemáticamente asociadas a las mediciones cuya magnitud de referencia es una tensión, del mismo modo que las mediciones en terminación no lo están a las que toman como magnitud de referencia una potencia. Tampoco deben considerarse los neperios especialmente relacionados con una medición de tensión, ni los decibelios con una medición de potencia. Los usos nacionales pueden hacer que en un determinado país parezcan naturales esas asociaciones de ideas, pero, en otros países, pueden perfectamente existir asociaciones diferentes.

2. Práctica seguida en el Reino Unido

Los resultados de las mediciones de transmisión se expresan normalmente en forma de relaciones de potencia, en decibelios con relación a un milivatio. Las mediciones en derivación y en terminación se efectúan con un instrumento graduado en decibelios con relación a un mw de potencia disipada en una resistencia pura de un valor R determinado; por ejemplo, para las mediciones en un punto con una impedancia de 600 ohmios, se emplea un instrumento graduado en decibelios con relación a la tensión en las terminales de una resistencia pura de 600 ohmios cuando esta disipa una potencia de 1 mw. Con semejante instrumento, la indicación 0 dB con relación a 1 mw corresponde a una tensión en las bornas de 0,775 voltios. Un instrumento así graduado indica, pues, el nivel verdadero de potencia en el punto de medida, pero solamente cuando la impedancia del circuito en dicho punto es igual a R, valor para el cual se ha calibrado el instrumento de medida.

Las mediciones de transmisión realizadas en el Reino Unido implican, pues, que la impedancia del circuito tenga su valor nominal, y al construir el material se cuida de que la impedancia en los puntos de medida se acerque lo más posible a este valor nominal. Por lo general, la desviación con relación al valor nominal es muy pequeña, y pueden despreciarse los errores debidos al uso de instrumentos graduados por referencia a la impedancia nominal. Si la impedancia Z más allá del punto de medida difiere del valor nominal R en ese punto, la diferencia entre el valor

lefdo y el valor verdadero la da la expresión 10 log_{10} $\left|\frac{R}{Z}\right|$ decibelios.

Para los distintos valores de impedancia nominal hallados en la práctica, se utilizan instrumentos de medida calibrados en función de esas diversas impedancias, o provistos de dispositivos que permiten pasar a la escala apropiada. En el Reino Unido, son de uso corriente los instrumentos graduados en decibelios con relación a 1 mW disipado en 600 ohmios, 140 ohmios y 75 ohmios.

Si se hace una medición con un instrumento calibrado para un valor de resistencia que difiera sensiblemente de la impedancia nominal en el punto de medida, deberá corregirse la indicación de modo que el resultado se exprese por una razón de potencia en decibelios con relación a 1 mW. Por ejemplo, si se hace una medición en un punto cuya impedancia sea de 75 ohmios con un instrumento graduado para una potencia de 1 mW en 600 ohmios, se aplicará un factor de corrección de 10 log 600/75 = 9 dB.

Por tanto,

Nivel de potencia = lectura del instrumento + 9 dB.

El instrumento de medida utilizado para una medición dada está determinado por la indicación de la resistencia R, que disipa una potencia de 1 mW cuando la tensión en sus terminales corresponde a la graduación O dB del instrumento. Tal instrumento se denomina en inglés "R-ohm-meter" (por ejemplo: 600-ohm-meter). Debe evitarse, pues, toda confusión entre:

- a) la resistencia R que define el calibrado de la graduación, y
- b) la resistencia interna (elevada) del instrumento de medida.
- 3. Práctica seguida en Francia (niveles absolutos)

Para las mediciones en derivación (y a menudo para las mediciones en terminación), el aparato está graduado para indicar el "nivel absoluto de tensión", es decir, el logaritmo de la relación entre la tensión existente en sus terminales y 0,775 V^1), cualquiera que sea la impedancia nominal del circuito en el punto considerado.

A base de esa indicación y conocida la impedancia Z del circuito más allá del punto considerado, puede evaluarse el nivel absoluto de potencia agregando a la lectura el término:

$$\frac{1}{2} \log \left| \frac{600}{Z} \right|$$
 neperios.

En las mediciones en terminación, Z es la impedancia en la que termina efectivamente el circuito.

En realidad, los métodos descritos en los puntos 2 y 3 no presentan diferencias fundamentales. Las indicaciones de un aparato basado en el método del punto 2 y de otro basado en el método del punto 3 presentan una diferencia constante igual a

$$\left(10 \log_{10} \frac{R}{600}\right)$$
 decibelios o $\left(\frac{1}{2} \log_{e} \frac{R}{600}\right)$ neperios.

Puede decirse que las mediciones según el método del punto 2 son mediciones de nivel absoluto de tensión en las cuales la tensión de referencia correspondiente a la indicación cero no es ya necesariamente 0,775 V sino

$$0,775 \times \sqrt{\frac{R}{600}}$$
 voltios

expresión en la cual R es la impedancia de referencia del aparato de medida.

¹⁾ Tensión en las bornas de una resistencia pura de 600 ohmios cuando ésta disipa una potencia de 1 mW.

En las mediciones en frecuencias vocales, R es igual a 600 ohmios en la mayoría de los casos y, por consiguiente, los dos métodos de medida dan como resultado el mismo valor.

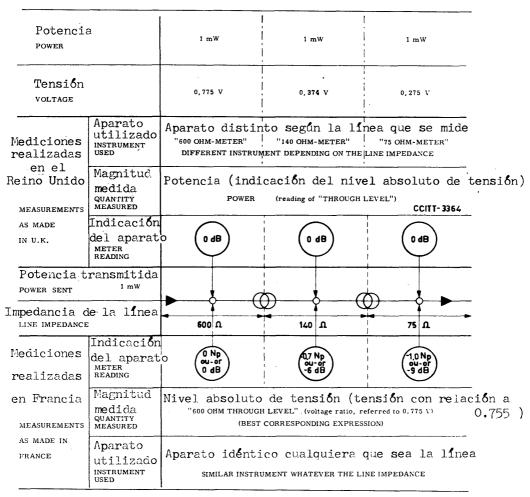
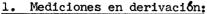


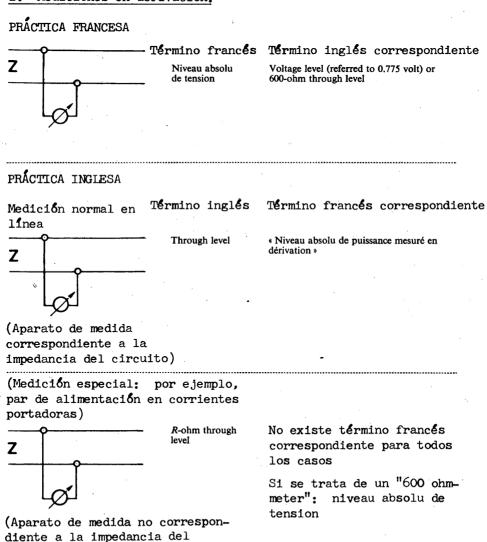
Figura 1

4. Diferencias de graduación y de terminología según los países

La figura l'ilustra las diferencias existentes en las indicaciones según el método de medida y el tipo de aparato utilizado.

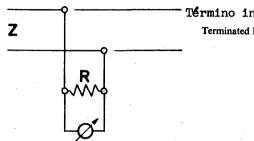
A continuación, se indican los términos equivalentes en francés y en inglés correspondientes a los distintos métodos de medida:





circuito)

2. Medición en terminación



R = valor nominal de Z
(la graduación del aparato
y la impedancia de terminación
corresponden a la impedancia
del circuito)

Termino inglés Termino francés correspondiente Terminated level Niveau absolu de puissance mesuré sur

terminaison y también

• Equivalent •,

- a) en el extremo transmisor el generador tiene una impedancia interna de 600 ohmios: y
- b) R = 600 ohmios

5. Nivel relativo

(El nivel de que se trata es ante todo un "nivel relativo de potencia", pero se admite la omisión de la palabra "potencia".)

Por regla general, para determinar los niveles de las señales y del ruido en un sistema de telecomunicación, conviene definir el nivel en un punto de referencia. Luego, se puede establecer la relación entre el nivel en ese punto de referencia y el nivel en cualquier otro punto del sistema, si se conocen la atenuación o la ganancia entre los dos puntos.

El nivel relativo en un punto de un sistema de transmisión indica el valor de la ganancia o de la atenuación introducida por el sistema entre ese punto y otro punto del sistema elegido como punto de referencia. Se hace uso de la anotación dBr o de dNr (en la cual la letra <u>r</u> significa "relativo").

Las condiciones en los puntos de referencia de los sistemas nacionales pueden diferir de un país a otro, por lo cual el nivel de referencia de la red internacional no debe relacionarse con el nivel de referencia de un sistema nacional. En el caso de las telecomunicaciones internacionales, se utiliza un punto ficticio como punto de nivel relativo cero para el cálculo de los niveles relativos nominales. Existe tal punto ficticio en el extremo transmisor de cada canal de un circuito de cuatro hilos establecido por commutación, antes del extremo virtual. Se define como punto de nivel + 3,5 dB (+ 4,0 dNp) con relación al nivel en el extremo virtual.

Puede tomarse como "punto de referencia para la transmisión" cualquier punto con un nivel relativo cero; conviene, empero, aplicar la expresión "punto de referencia para la transmisión internacional" únicamente al punto de nivel relativo cero situado + 3,5 dB (+ 4,0 dNp) antes del extremo virtual de transmisión, al principio de la cadena internacional.

Todo circuito telefónico internacional de cuatro hilos puede emplearse con fines muy diversos. En una comunicación, este circuito servirá, por ejemplo, para enlazar un CT3 a otro CT3, mientras que en otra enlazará un CT2 a un CT1. Es, pues, necesario fijar niveles relativos nominales para un circuito. Los niveles relativos nominales en los extremos virtuales de un circuito internacional tienen en la frecuencia de referencia los siguientes valores:

-3,5 dBr (-4,0 dNr) en la transmisión,

-4,0 dBr (-4,6 dNr) en la recepción.

con relación al punto de referencia para la transmisión internacional.

En un centro de tránsito, se considera que los extremos virtuales de dos circuitos internacionales que deban interconectarse están enlazados directamente entre sí, sin línea artificial intermedia ni amplificador.

Se tiene así la seguridad de que, como la atenuación nominal de cada circuito internacional entre extremos virtuales es de 0,5 dB (0,6 dNp), cada cadena de \underline{n} circuitos internacionales tendrá una atenuación nominal en transito igual a \underline{n} veces 0,5 dB (0,6 dNp) en cada sentido de transmisión.

Cuando en una cadena de circuitos se elige como punto de referencia el punto de referencia para la transmisión internacional del primero de esos circuitos, los valores reales de los niveles relativos del segundo circuito y de los circuitos siguientes pueden diferir de los niveles relativos nominales fijados por separado para cada uno de los circuitos; no es, sin embargo, necesario tener en cuenta esos niveles relativos reales a efectos de planificación y de mentenencia.

Si se trata de un sistema de corrientes portadoras, el valor del nivel relativo indicado en los puntos de alta frecuencia es el correspondiente a un circuito telefónico establecido en un canal del sistema, abstracción hecha de todos los demás canales, es decir, suponiendo que están todos inactivos.

SUPLEMENTO N.º 2.4

MEDICIÓN DE LA DIAFONÍA

La diafonía entre diferentes circuitos telefónicos se debe principalmente a acoplamientos capacitivos entre pares simétricos, y puede suponerse que la atenuación diafónica disminuye 6 dB por octava a medida que aumenta la frecuencia.

La sencillez de esta relación permite caracterizar la atenuación debida a la diafonía inteligible por mediciones en una sola frecuencia.

Empleando un sofómetro como instrumento de medida, puede demostrarse que el resultado de medir la atenuación diafónica de un trayecto en la frecuencia de 1100 Hz da un valor numérico aproximadamente igual que al medir la diafonía producida por una fuente de ruido errático de espectro uniforme, ponderada para que corresponda a la señal telefónica convencional.

Si se desea, puede medirse la atenuación diafónica en las frecuencias de 800 o de 1000 Hz; el valor medido será entonces 3 dB (800 Hz) o 1 dB (1000 Hz) inferior a la atenuación real debida a la diafonía inteligible. Por ejemplo, si el valor exigido es de 70 dB, deberán obtenerse 73 dB en 800 Hz (o 71 dB en 1000 Hz).

Para medir la diafonía, pueden emplearse los métodos siguientes:

- 1. Medición en una frecuencia única, generalmente en una frecuencia de referencia (800 ó 1000 Hz);
- 2. Medición en varias frecuencias, por ejemplo, 500, 1000, 2000 Hz, tomándose el valor medio de las corrientes o tensiones medidas;
- 3. Medición por medio de un ruido errático de espectro uniforme o de una señal constituida por una serie de armónicas próximas cuya forma sea la de una curva de densidad de potencia vocal (tomo III del Libro Azul, figura 26 de la Recomendación G.227); en este caso, las mediciones se hacen con un sofómetro;
- 4. Pruebas telefonométricas, en las cuales se emplea la palabra como fuente perturbadora, y la diafonía se mide por audición y comparación del nivel recibido con una fuente de referencia cuyo nivel puede regularse mediante una red de calibración.

En la figura 1, se representa el esquema de principio valido para todos los métodos de medida. La señal perturbadora se aplica al canal perturbador, con un nivel generalmente no superior a 0 dBmO (1 mW en un punto de nivel relativo 0); se mide entonces el nivel de la diafonía en el canal perturbado. La paradiafonía se mide en el extremo del canal perturbado próximo de la fuente de la señal perturbadora (en la figura 1, la paradiafonía sería la medida por M1). La telediafonía se mide en el extremo del canal perturbado alejado de la fuente de perturbación (en la figura 1. la telediafonía sería medida por M2).

El canal perturbador y el canal perturbado pueden constituir los dos canales de transmisión de un mismo circuito de cuatro hilos; en este caso, es la paradiafonía (diafonía ida y retorno) la que conviene medir. Si el canal perturbador y el canal perturbado no pertenecen al mismo circuito de cuatro hilos, la diafonía se designa como diafonía entre circuitos. Si la transmisión se efectúa en los dos canales en sentido opuesto, la paradiafonía es importante; por el contrario, si funcionan en el mismo sentido de transmisión, debe tenerse en cuenta la telediafonía.

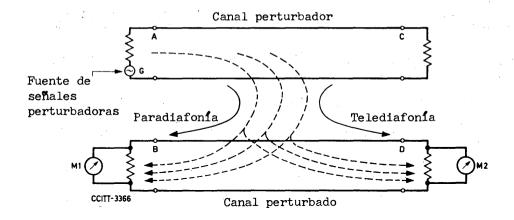


Figura 1

La paradiafonía o la telediafonía medidas pueden expresarse como sigue:

Atenuación diafónica.— Relación, en unidades de transmisión, entre la potencia suministrada por una fuente (G, en la figura 1) a un canal perturbador y la potencia recibida en el punto de medida del canal perturbado, estando correctamente adaptados ambos canales en los dos extremos. En general, se mide la atenuación diafónica cuando se desea obtener de manera directa el valor de la diafonía entre pares de cable.

Relación señal/diafonía.— Es generalmente más significativo, en el caso de sistemas completos de transmisión, expresar la diafonía por la relación señal/diafonía, como suele hacer el C.C.I.T.T. La relación señal/diafonía es la razón, en unidades de transmisión, entre el nivel de potencia de la señal deseada en el canal perturbado y el nivel de potencia de la señal de diafonía en el canal perturbador, estando los dos canales alimentados de modo que, en el punto considerado, el nivel de la señal deseada sea igual en cada uno de ellos al nivel relativo nominal para el canal en ese punto.

Razón entre la atenuación diafónica y la relación señal/diafonía.— En la hipótesis de que:

- i) la atenuación diafónica entre dos puntos sea de x dB
- ii) el nivel relativo nominal en el punto del canal perturbado en que se mide la diafonía sea de +y dBr
- iii) el nivel relativo nominal en el punto en que la señal perturbadora se introduce sea de +z dBr,

la relación señal diafonía será x - (z + y) dB.

Diafonía en las centrales.— En general, las mediciones de diafonía en diversos trayectos que atraviesen una central podrán hacerse por el método de una sola frecuencia (método l anterior); sin embargo, de ser necesario, se aplicará el método de tres frecuencias (método 2 precedente), cuya precisión es mayor.

Diafonía en un circuito internacional o en una cadena de circuitos internacionales.— La medición de la diafonía en circuitos completos o en cadenas de circuitos se hará generalmente según el método 3 anterior, y los resultados se expresarán en forma de relaciones señal/diafonía. En el caso de los circuitos telefónicos utilizados para la telegrafía armónica, la relación paradiafónica entre los dos sentidos de transmisión debe medirse en cada frecuencia portadora de telegrafía, es decir, en los múltiplos impares de 60 Hz, entre 420 y 3180 Hz inclusive. En circuitos de gran longitud o en cadenas de circuitos, puede ser difícil hacer mediciones de diafonía en frecuencias únicas, debido a las pequeñas variaciones de frecuencia de los osciladores maestros que alimenten el equipo

de transferencia en distintos puntos distribuidos a lo largo del circuito o de la cadena de circuitos.

Resumen de algunos límites que se recomiendan para la diafonía

- A. Centrales internacionales (Recomendación G.142, B, tomo III del Libro Azul)
- i) Entre conexiones distintas, el límite no debe ser inferior a 70 dB (80 dNp); (se entiende por "conexión", el par de hilos correspondientes a un sentido de transmisión que conectan el punto de entrada de un circuito que llega a la central con el punto de salida de otro circuito que sale de ella).
- ii) Cuando las conexiones (según la definición que precede) constituyen los canales de ida y de retorno de una cadena de circuitos de cuatro hilos, la relación señal/diafonía no debe ser inferior a 60 dB (69 dNp).
- B. Circuitos internacionales (Recomendación B.151, D, tomo III del Libro Blanco)
- i) Entre dos circuitos completos, en posición de servicio terminal, la relación telediafónica o paradiafónica no será inferior a 58 dB (67 dNp).
- ii) Entre los canales de ida y de retorno de un circuito telefônico de cuatro hilos, el límite inferior de la paradiafonía será:

a) Circuitos telefónicos ordinarios : 43 dB (50 dNp)

b) Circuitos con concentradores de tráfico : 58 dB (67 dNp)

c) Circuitos con supresores de eco modernos : 55 dB (63 dNp)

(preferentemente : 60 dB (69 dNp))

SUPLEMENTO N.º 2.5

ERRORES DE MEDIDA Y DIFERENCIAS DEBIDAS A LAS IMPRECISIONES DE IMPEDANCIA DE LOS APARATOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA. EMPLEO DE PUNTOS DE MEDIDA DESACOPLADOS

(Texto facilitado por la Post Office del Reino Unido)

Precisión de las impedancias de los equipos de transmisión y de los aparatos de medida

Para que los errores de ajuste debidos a errores de impedancia no sean excesivos, se propone que la atenuación de adaptación del equipo de medida (aparatos de medida y osciladores) sea por lo menos igual a 30 dB con relación a la resistencia nominal de construcción, y que la correspondiente atenuación de adaptación del equipo de transmisión sea por lo menos igual a 20 dB.

A continuación se indican las consideraciones que han permitido fijar este límite, en las cuales, a fin de facilitar los cálculos, se han escogido como valor de la resistencia de referencia nominal l ohmio y como tensión de referencia nominal l voltio.

Las diferentes impedancias se designan como sigue:

- M = impedancia del aparato de medida utilizado en la estación:
- S = impedancia del oscilador de transmisión de la estación:
- G = impedancia del generador equivalente que representa la salida de un equipo de recepción. Se trata, por tanto, de la impedancia de salida del circuito "de la izquierda";
- T = impedancia de la carga presentada por la entrada de un equipo de transmisión. Se trata, por tanto, de la impedancia de entrada del circuito "de la derecha".

Para evaluar el error que puede resultar de las desviaciones de las distintas impedancias con relación a sus valores nominales, se considerarán sucesivamente las diversas operaciones que se realizan cuando se miden independientemente dos circuitos, que se conectan luego entre sí.

Esas distintas operaciones se representan en la figura 1, en la que puede apreciarse que se produce generalmente una modificación de tensión en los terminales de T, impedancia de entrada del circuito "de la derecha".

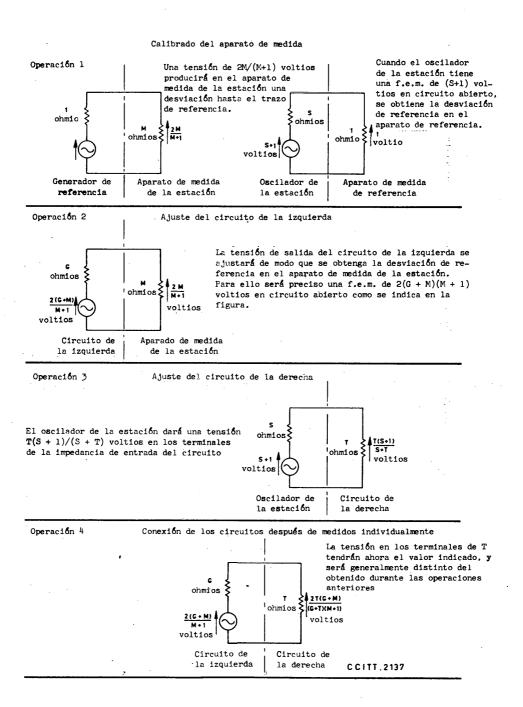


Figura 1.- Etapas sucesivas de ajuste de dos circuitos que muestran cômo pueden introducirse errores

El "generador de referencia" y "el aparato de medida de referencia" pueden considerarse como calibres secundarios para el calibrado de los aparatos de medida ordinarios, denominados, en la figura 1, "generador de la estación" y "oscilador de la estación".

La relación entre las dos tensiones determinadas durante las etapas 3 y 4 de la figura 1 es la relación de error para la ganancia de la tensión. Por lo tanto, esa relación será = tensión en los terminales de T medida durante la operación 4/tensión en los terminales de T, medida durante la operación T. Se obtiene, pues, un error positivo =

$$20 \log_{10} \left| 2(G + M)(S + T)/(G + T)(M + 1) S + 1 \right| dB$$
 (1)

Será más cómodo escribir esta expresión introduciendo los coeficientes de reflexión de G, M, S y T con relación a l ohmio. Se introducirán, pues, las siguientes magnitudes, en las cuales las letras minúsculas designan los coeficientes de reflexión:

$$g = (G - 1)/(G + 1);$$

$$s = (S - 1)/(S + 1);$$

$$m = (M - 1)/(M + 1);$$

$$t = (T - 1)/(T + 1)$$

insertando estas expresiones en la ecuación (1) se obtendrá:

Error =
$$20 \log_{10} \left| (1 - gm)(1 - st)/(1 - gt) \right| dB$$

Como M, T, S y G son generalmente valores complejos, los coeficientes de reflexión lo serán también, y el módulo del factor de error podrá tener cierto número de valores comprendidos en una gama. Para calcular el máximo valor posible, se supondrá una combinación desfavorable (sin duda poco probable) de ángulos de fase, en la cual el numerador sea máximo y el denominador mínimo (o viceversa). Se obtendrá así:

Error positivo máximo posible:

$$20 \log_{10} \left| \left(1 + \left| g \right| \cdot \left| m \right| \right) \left(1 + \left| s \right| \cdot \left| t \right| \right) \div \left(1 - \left| g \right| \cdot \left| t \right| \right) \right| dB$$

Error negativo máximo posible:

20
$$\log_{10} \left| (1 + |g| \cdot |t|) \div (1 - |g| \cdot |m|) (1 - |s| \cdot |t|) \right| dB$$

Estas expresiones se han calculado para cierto número de valores de los coeficientes de reflexión. En la figura 2 se representan gráficamente los máximos valores posibles (es decir, el mayor de estos dos valores).

Se observa que si la atenuación de adaptación de los equipos de transmisión (transmisor y receptor) es igual a 20 dB y la de los aparatos de medida a 30 dB (valores que parecen constituir un par de objetivos normalmente realizables), el error máximo posible será de 0,14 dB. En la práctica, puede suponerse razonablemente que los errores serán bastante más pequeños.

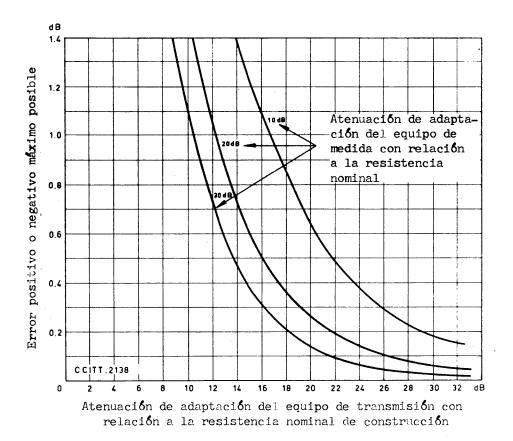


Figura 2.- Errores debidos a desequilibrios de impedancia en los aparatos de medida y los órganos de transmisión

Diferencia entre mediciones del nivel de transmisión en terminación y del nivel de transmisión directa

Si la impedancia de los aparatos de medida y de los órganos de transmisión difiere del valor nominal, se observarán diferencias entre las mediciones del nivel de transmisión en terminación y las mediciones del nivel de transmisión directa.

A continuación se indica un método de cálculo de la diferencia máxima entre estas mediciones. Se ha trazado una curva que representa esta diferencia máxima en función de la atenuación de adaptación (con relación a la resistencia nominal de construcción) de los aparatos utilizados para la transmisión y para las mediciones.

Método de cálculo de la diferencia máxima

La figura 3 a ilustra las condiciones cuando se mide el nivel en terminación y la figura 3 b, las condiciones correspondientes a una medición de nivel de transmisión directa. Las impedancias se designan por las mismas letras empleadas en la primera sección.

En lo que atame a la figura 3, en el supuesto de que el aparato de medida siga indicando de manera precisa la tensión en sus terminales, esté o no en circuito su impedancia interna, el valor máximo de la relación buscada será:

Relación entre las diferencias de tensión =

tensión en los terminales de T/tensión en los terminales de M =

$$= T(G + M)/M(G + T)$$

Si, como anteriormente:
$$t = (T - 1)/(T + 1)$$
, $g = (G - 1)/(G + 1)$ y
$$M = (M - 1)/(M + 1), \qquad (2)$$

al llevar estas expresiones a la fórmula (2) se obtendrá:

Relación entre diferencias de tensión:

$$= (1 + t)(mg - 1)$$

$$(1 + m)(tg - 1)$$
(3)

Si se toma el valor máximo de esta expresión, eligiendo la combinación más desfavorable de ángulos de fase, los valores máximos de las relaciones serán:

Relación positiva =
$$(1 + |\mathbf{m}|)(1 + |\mathbf{t}| \cdot |\mathbf{g}|) \div (1 - |\mathbf{t}|)(1 - |\mathbf{m}| \cdot |\mathbf{g}|)$$
 (4)
Relación negativa = $(1 + |\mathbf{t}|)(1 + |\mathbf{m}| \cdot |\mathbf{g}|) \div (1 - |\mathbf{m}|)(1 - |\mathbf{t}| \cdot |\mathbf{g}|)$ (5)

Relación negativa =
$$(1 + |t|)(1 + |m| \cdot |g|) \cdot (1 - |m|)(1 - |t| \cdot |g|)$$
 (5)

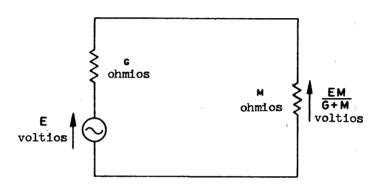


Figura 3 a.- Medición del nivel en terminación

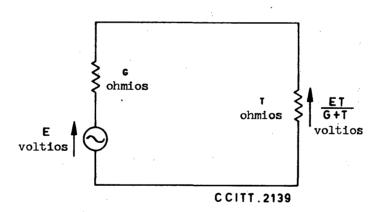
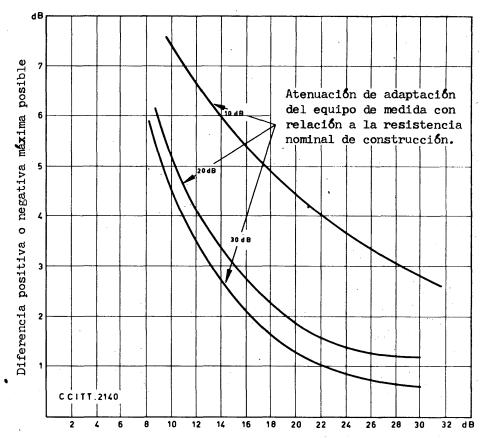


Figura 3 b.- Medición directa del nivel



Atenuación de adaptación del equipo de transmisión con relación a la resistencia nominal de construcción

Figura 4.- Diferencia entre las mediciones de nivel directas y en terminación debida a desequilibrios de impedancia en los aparatos de medida y en los órganos de transmisión

Para el trazado de las curvas de la figura 4 se emplea la expresión que da la mayor diferencia absoluta, que muestra la máxima diferencia posible entre las mediciones efectuadas en terminación y las directas en función de la atenuación de adaptación (con relación a la resistencia nominal de construcción) para el equipo de medida y los órganos de transmisión. Como puede comprobarse, caben diferencias importantes que, no obstante, no deben considerarse como errores, aunque pueden motivarlos si, por ejemplo, se "ajusta" de nuevo el equipo de transmisión para intentar inútilmente "corregir" la diferencia.

Empleo de puntos de medida desacoplados

En principio, se emplean dos medios para obtener puntos de medida desacoplados por medio de órganos pasivos (es decir, sin tener en cuenta el empleo de amplificadores separadores):

- acopladores de medida, de transformador o de resistencia:
- resistencias con toma intermedia.

Conviene distinguir entre los acopladores de medida, que se consideran aquí como dispositivos que desacoplan efectivamente el trayecto de transmisión del trayecto de medida, y las resistencias con toma intermedia, que se consideran como dispositivos que desacoplan solamente el punto de medida del trayecto de transmisión, pero no la inversa. La expresión puntos de medida desacoplados designa ambos métodos. Se recomienda tener en cuenta esta distinción.

Para reducir la influencia en los sistemas de transmisión de toda manipulación incorrecta de los aparatos de medida, se considera conveniente que los puntos de medida estén efectivamente desacoplados del trayecto de transmisión. De este modo, los cortocircuitos o rupturas de circuito que se produzcan en el punto de la medición tendrán efectos despreciables en el trayecto de transmisión. Una condición límite típica consiste en que el cortocircuito de un punto de medida que quedaría de otro modo en circuito abierto no modifique el nivel en el trayecto principal más de 0,1 dB (0,1 dNp).

Otra ventaja de los puntos de medida desacoplados por acopladores de medida es que las dos series de mediciones (la de nivel directo y la de nivel en terminación), recomendadas en determinados métodos de ajuste de circuitos, por ejemplo en la Recomendación M.46, pueden sustituirse por otra serie única de mediciones, con la consiguiente economía de tiempo y de esfuerzos.

La utilización de los puntos de medida desacoplados se limita generalmente a los grupos primarios, secundarios, etc., en los cuales un error de explotación puede repercutir en grandes anchuras de banda.

Acopladores de medida

Si se emplea un acoplador de medida, el trayecto de transmisión y el de medida están mutuamente desacoplados, de modo que las mediciones hechas en el punto de medida no garantizan que el nivel indicado sea efectivamente el transmitido por el trayecto principal. Si el acoplador de medida es simétrico, existe la posibilidad de emplear la doble salida para establecer un trayecto o un encaminamiento de repuesto con cordones de conexión, sin riesgo de interferencia de las señales en el trayecto o encaminamiento principal.

Algunos países han encontrado conveniente utilizar montajes con acopladores de medida para inyectar señales de medida, por ejemplo, entre grupos secundarios. En este caso, se corre, sin embargo, el riesgo de transmitir, por inadvertencia, señales de medida no deseadas e interferentes por el canal de transmisión.

Los acopladores de medida simétricos del tipo de transformador introducen en el trayecto de transmisión una atenuación nominal de 3 dB que debe compensarse de algún modo si se quieren mantener los niveles normales de las señales en el repartidor. Otra solución consiste en modificar esos niveles normales.

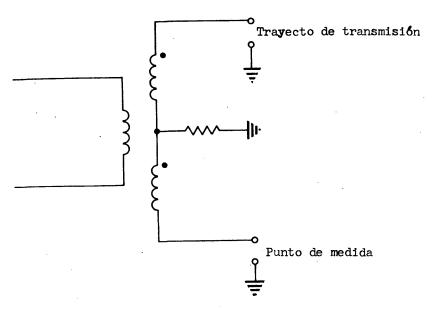
Los acopladores de medida asimétricos pueden disponerse de modo que introduzcan en el trayecto de transmisión una atenuación menos importante; se excluye así la posibilidad de utilizar la doble salida, y, además, se reduce el nivel de la señal disponible en el punto de medida.

Resistencias con toma intermedia

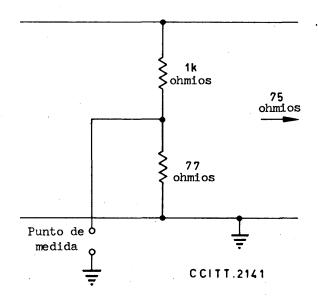
En este caso, el punto de medida está desacoplado del trayecto de transmisión, pero no éste de aquél, de modo que toda variación de la impedancia en la que termina el trayecto de transmisión se percibe en el punto de medida. En principio, se puede, pues, efectuar por este método mediciones que indiquen el valor verdadero de la potencia en el trayecto de transmisión, pero puede haber evidentemente una diferencia entre las mediciones en estación (con el equipo terminado en impedancias nominales) y las mediciones en servicio (con el equipo conectado al circuito).

La figura 5 representa una disposición típica. No es necesario especificar la atenuación de adaptación (con relación a 75 ohmios en el ejemplo considerado) de la impedancia que presenta el punto de medida.

Las resistencias con toma intermedia son de pequeñas dimensiones, y su empleo introduce sólo una atenuación despreciable en el trayecto de transmisión. Se reduce el nivel de la señal disponible para la medición. No se tiene la posibilidad de utilizar el punto de medida en procedimientos de compensación.



Acoplador de medida de transformador para desacoplar el punto de medida del trayecto de transmisión y viceversa



Resistencia con toma intermedia para desacoplar el punto de medida del trayecto de transmisión, pero no éste de aquél

Figura 5.- Ejemplos de puntos de medida desacoplados

SUPLEMENTO N.º 2.6

INDICACIONES ERRÔNEAS DE LOS APARATOS DE MEDIDA DEL NIVEL DEBIDO A SEÑALES INTERFERENTES

Por regla general, cuando se mide el nivel de una señal en presencia de una señal interferente, la indicación adolece de un error, cuya magnitud depende de la forma de cada una de las dos señales y de la naturaleza del detector del aparato de medida.

Tipos de aparatos

Los circuitos de los aparatos detectores-indicadores pueden clasificarse según la característica de la señal que indiquen:

- a) Valor de cresta Son aparatos dotados a menudo de un rectificador de onda completa, con una constante de tiempo breve para la carga y larga para la descarga. La denominación más conveniente para la mayoría de los aparatos de este tipo es la de "indicador de cuasi-cresta".
- b) Valor eficaz Se trata de aparatos que comprenden elementos no lineales con una característica global cuadrática, como los detectores térmicos. Ciertos instrumentos sólo indican el valor eficaz cuando la señal aplicada es sinusoidal, y dan una indicación imprecisa si la forma de la señal es compleja. Seguidamente se consideran sólo los instrumentos que indican el valor eficaz correcto.
- c) Valor medio de la corriente suministrada por un rectificador lineal de onda completa Se trata de aparatos que comprenden normalmente circuitos rectificadores. Un rectificador pasa del estado de conducción al estado de no conducción, y viceversa, en el momento en que la onda aplicada pasa por cero, de modo que se transmite una alternancia completa de la fuente a la carga y el valor medio resulta de la integración de esta alternancia (o semionda). Se emplea normalmente un circuito rectificador de puente, de suerte que el valor indicado es el valor medio de la corriente obtenida por rectificación lineal de onda completa.

Errores de lectura

La figura l indica los errores de lectura causados por señales sinusoidales interferentes de diversos niveles con relación al de la señal sinusoidal aplicada (denominada también señal deseada).

La curva la da el error máximo posible para todo aparato, en la hipótesis de que las dos señales tengan la misma frecuencia y estén

exactamente en fase. Da también el error máximo de un instrumento indicador de cresta (verdadera), a condición de que las dos señales no estén en relación armónica (o subarmónica).

La curva 1b da el error máximo posible correspondiente al caso en que las dos señales están exactamente en oposición de fase. El error es entonces negativo, es decir que el nivel de la señal compuesta es inferior al de la señal aplicada.

La curva 2 da el error medio de un instrumento indicador del valor eficaz (verdadero), para dos señales cualesquiera de diferente frecuencia.

La curva 3 da el error máximo de un instrumento indicador del valor medio de una corriente rectificada linealmente, para dos señales cualesquiera de diferente frecuencia, que no estén en relación armónica (o subarmónica).

Señales cuyas frecuencias están en relación armónica

- 1) Intrumento indicador de cresta La curva la indica el error introducido por una señal perturbadora sinusoidal cuya frecuencia está en relación armónica (o subarmónica) con la de la señal aplicada, cuando la diferencia relativa puede producir el valor de cresta más elevado posible, es decir un valor de cresta igual a la suma de los valores de cresta de las componentes sinusoidales.
- 2) Instrumento indicador del valor eficaz (verdadero) La curva 2 indica el error introducido por una señal perturbadora sinusoidal en relación armónica (o subarmónica) con la señal aplicada.
- 3) Instrumento indicador del valor medio de una corriente rectificada linealmente -
- a) Armónicas (o subarmónicas) impares. Los errores máximos posibles pueden representarse en un diagrama aplicando la expresión $20 \log_{10} (1 \pm a/n)$ dB, donde n es el orden de la armónica (o subarmónica) impar. Las armónicas (o subarmónicas) impares pueden dar lugar a errores positivos o negativos, y conviene utilizar el signo apropiado en la expresión precedente. Las curvas indican el error máximo posible cuando hay coincidencia entre los máximos de la señal aplicada y de la señal perturbadora.
- b) Armónicas (o subarmónicas) pares. La curva 2 indica el error máximo posible cuando hay coincidencia entre los máximos de la señal aplicada y de la señal perturbadora.

Las armónicas (o subarmónicas) pares sólo dan lugar a errores positivos.

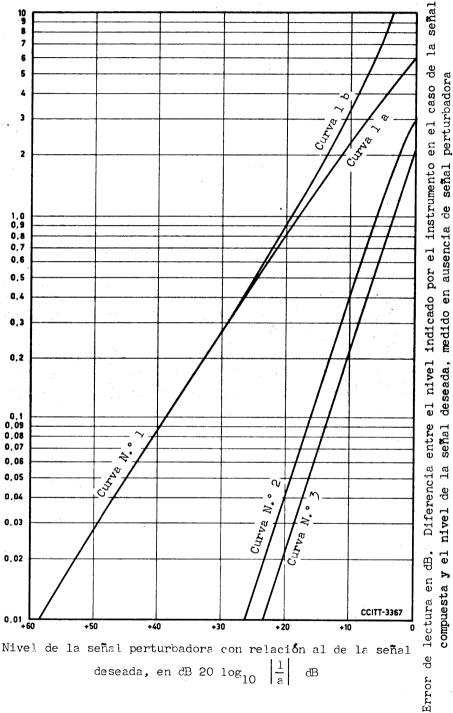


Figura 1.- Errores de lectura debidos a la presencia de señales perturbadoras

SUPLEMENTO N.º 2.7

MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE GRUPO Y DE LA DISTORSIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE GRUPO

En un sistema de transmisión con una característica de fase B (ω), el tiempo de propagación de grupo para un valor particular de la pulsación ω_0 en la banda de paso del sistema lo da la pendiente de la característica de fase para este valor de pulsación, esto es:

$$\tau g \left(\omega_{o}\right) = \frac{dB}{d\omega} \bigg|_{\omega = \omega_{o}}$$

Por regla general, esta magnitud es diferente del tiempo de propagación de fase, que se expresa por:

$$\tau p (\omega_0) = \frac{B(\omega_0)}{\omega_0}$$

En los sistemas de telecomunicaciones físicamente realizables, la energía o la información no puede transportarse con tiempos de propagación inferiores a τg ; en estos sistemas, $\tau g \geq \tau p$. Estas magnitudes se representan en la figura l.

En tales sistemas, el tiempo de propagación τg no puede ser inferior a cero. Se desprende de ello que la característica de fase no puede tener una pendiente negativa. Además, si el tiempo mínimo de propagación de grupo tiene un valor finito diferente de cero, la característica de fase de tal sistema no puede tener una pendiente nula, es decir, que no pueden existir punto de inflexión en la curva B $(\omega)^1$.

¹⁾ Es imposible construir cuadripolos cuya característica de fase de inserción en régimen permanente presente pendientes negativos y puntos de inflexión (véase, por ejemplo, J. WOBST: "Signalbeschleunigung durch negative Gruppen- und Phasenlaufzeit - Nachrichtentechnik - 14 (1964) Volumen 6). No obstante, en tiempo real, estas redes no pueden suministrar por sí solas una señal de salida antes de que se aplique una señal a la entrada, de modo que no se viola la ley de causa y efecto. Afortunadamente, los circuitos de telecomunicaciones que salvan distancias físicas no presentan por lo general sutilezas de este género. En estas circunstancias, las proposiciones restrictivas precedentemente formuladas son aplicables a ellos.

Método de Nyquist para medir el tiempo de propagación de grupo

Considérese una onda portadora de pulsación c, modulada en amplitud por una señal de pulsación p, con p <<c. El desfasaje sufrido por la envolvente de la señal transmitida constituye una medida directa del cambio de fase diferencial en c, lo que permite medir el tiempo de propagación de grupo en c.

Considérese ahora el caso particular en el que la señal aplicada a la entrada de un sistema de transmisión con una característica de fase B (ω) y una característica de ganancia uniforme próxima de c, es una portadora modulada (1 + m seno pt) seno ct. Se demuestra entonces que la señal moduladora, una vez reconstituida por detección cuadrática en el receptor, tiene la forma k seno $(pt + \phi)$

$$tg \not \phi = \frac{\text{seno } \theta_U + \text{seno } \theta_L}{\text{cos } \theta_{U} + \text{cos } \theta_{L}}$$

en donde θ_U y θ_L designan las fases de las frecuencias laterales superior e inferior en la recepción, con relación a la fase de la portadora recibida (véase la figura 2).

La expresión de tg ø puede escribirse también:

$$\operatorname{tg} \emptyset = \operatorname{tg} \left(\frac{\theta_{\mathrm{U}} + \theta_{\mathrm{L}}}{2} \right)$$

Por lo tanto, $\phi = \frac{\theta_U + \theta_L}{2}$ (sin tener en cuenta la ambigüedad n π).

Pero de la figura 2 se desprende que:

$$\frac{\Theta_{\rm U} + \Theta_{\rm L}}{2} = \frac{2}{\Delta B}$$

Supóngase, por otra parte, que se puede medir el desfasaje y que se conoce la pulsación p de la señal moduladora; en tal caso, dado que:

$$\frac{\cancel{\phi}}{p} = \frac{\Delta B}{2p} = \frac{\Delta B}{\Delta \omega} \qquad \approx \frac{dB}{d\omega} \qquad \qquad \approx \frac{dB}{d\omega} \qquad \qquad \omega = 0$$

se dispone de un medio para medir directamente el tiempo de propagación de grupo.

TOMO IV - Supl. 2.7, pág. 2

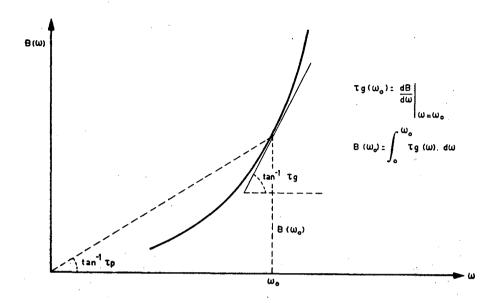


Figura 1

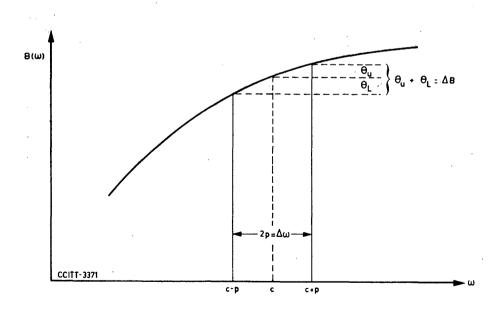


Figura 2

Este razonamiento es valido para una señal de portadora modulada en amplitud. Se puede utilizar también la modulación de frecuencia, pero la misma no presenta ventaja alguna desde el punto de vista del ruido, ya que el índice de modulación debe ser reducido (por ejemplo, 0,2 para las frecuencias portadoras más bajas) si se quiere que $\Delta\omega$ se aproxime a $d\omega$. En consecuencia, sólo existen dos frecuencias laterales principales y la señal de línea es muy similar a la que produciría una modulación de amplitud.

Gama de medida del tiempo de propagación

La gama máxima del tiempo de propagación de grupo que se puede medir con certeza depende del periodo de la frecuencia moduladora; por ejemplo, con una frecuencia de modulación de 25 Hz, la gama exenta de ambigüedad es de 1/25 de segundo = 40 ms. Esta gama se reduce proporcionalmente en los aparatos en que la detección de fase va precedida de la selección de una armónica de la frecuencia de modulación.

Tiempo de propagación de grupo relativo

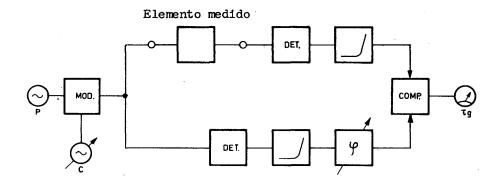
Aunque el tiempo de propagación de grupo sea una magnitud absoluta, la mayoría de los métodos prácticos de medida basados en el principio de Nyquist sólo permiten medirlo en una frecuencia particular con relación a otra.

Esta restricción no dificulta la medición de la distorsión del tiempo de propagación de grupo, pero obliga a referir las mediciones a una frecuencia de referencia. Como tal frecuencia no es forzosamente igual a la correspondiente al tiempo mínimo de propagación, es posible obtener valores negativos.

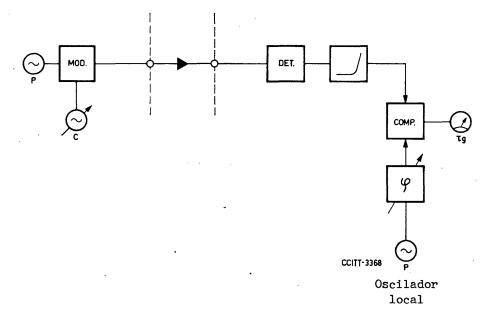
Principios de los aparatos de medida

La mayoría de los aparatos de medida se construyen según uno de los montajes siguientes:

1) La entrada y la salida del elemento medido (por ejemplo, un filtro) son accesibles al operador.



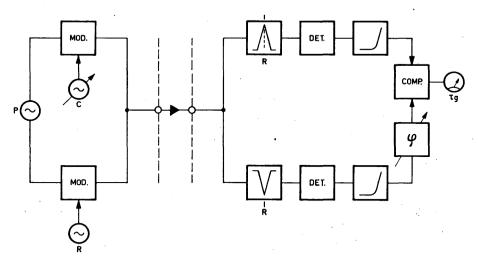
- P = oscilador de modulación, C = oscilador de portadora
- φ = red de desfasaje ajustada de manera que el tiempo de propagación indicado sea nulo para la frecuencia portadora de referencia
- 2) La entrada y la salida no se hallan en el mismo lugar (por ejemplo, un circuito telefónico)
 - a) Sólo se puede utilizar un sentido de transmisión:
 - i) Dos osciladores de modulación



Un factor importante es la estabilidad del oscilador local respecto del oscilador de modulación en la transmisión, a lo largo del periodo de medida

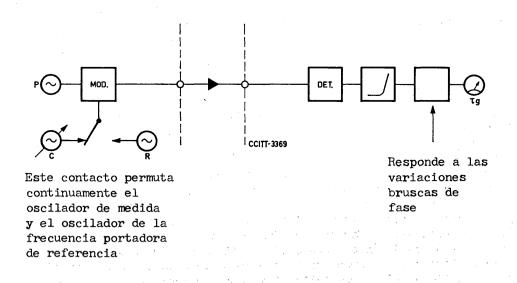
TOMO IV - Supl. 2.7, pág. 5

ii) Un solo oscilador de modulación



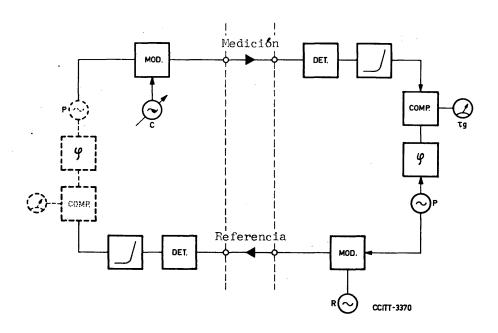
R = oscilador de la portadora de referencia

Sistema por distribución de frecuencia



Sistema por distribución en el tiempo

b) Se pueden utilizar los dos sentidos de transmisión



Los dos sentidos de transmisión forman un bucle; en consecuencia, el oscilador de modulación y el comparador pueden estar también en el extremo de transmisión, como indica la línea de trazo interrumpido

Todos los métodos hasta ahora ilustrados sugieren que la diferencia de fase entre la señal moduladora por una parte, reconstituida a base de la frecuencia portadora, y la frecuencia de referencia por otra, se mide con ayuda de una red de desfasaje y de un comparador, que actúan directamente sobre señales sinusoidales. En la práctica, se aplican a veces otros métodos. Por ejemplo, se puede detectar el paso de las dos sinusoides por el valor cero y provocar así el funcionamiento alternativo de un disparador biestable; se obtiene de ese modo un tren de impulsos cuya amplitud media es proporcional a la anchura de los impulsos, que es a su vez proporcional a la diferencia de fase entre las sinusoides iniciales. Una variante de este método consiste en medir directamente, por métodos numéricos clásicos, el tiempo que transcurre entre dos pasos sucesivos por cero; se obtiene así una medición directa del tiempo de propagación.

Si la frecuencia de medida y la de modulación se obtienen por división de una frecuencia más elevada, se puede recurrir a una serie de

conmutadores de décadas que funcionen en combinación con los divisores de décadas, para ajustar en el receptor la fase de la frecuencia moduladora de referencia. De este modo, la diferencia de fase residual entre la frecuencia recibida y la frecuencia moduladora de referencia es pequeña y puede leerse con gran precisión en la gama de máxima sensibilidad del circuito de medida.

Fuentes de error en la medición del tiempo de propagación de grupo

A continuación se enumeran las posibles fuentes de error, algunas de las cuales pueden eliminar el empleo de dispositivos especiales de sincronización.

Introducen errores ciertas características del elemento medido ${\bf y}$ las imperfecciones del aparato de medida.

Características del elemento que se mide

- Distorsión de ganancia y de fase:
- Distorsion no lineal:
- Característica no lineal del tiempo de propagación de grupo;
- Desplazamiento de frecuencia:
- Ruido y señales parásitas.

Imperfecciones del aparato de medida

- Error en la medición de las fases:
- Falta de sincronismo entre el oscilador de modulación y el oscilador de referencia cuando funcionan en vacío;
- Falta de precisión de la frecuencia absoluta del oscilador de modulación;
- Falta de precisión de la frecuencia absoluta del oscilador de frecuencia portadora.

Estas cuestiones se estudian en los parrafos siguientes.

Influencia de la distorsión de ganancia y de fase en la banda Δω

Si la característica de ganancia del sistema de transmisión no es uniforme en la banda $\Delta \omega$, se obtienen dos frecuencias laterales de diferente amplitud. En principio, esto puede dar lugar a errores. Sean,

G (ω) la característica de ganancia y A_U y A_L las amplitudes respectivas de la frecuencia lateral superior y de la frecuencia lateral inferior con relación a la amplitud de la frecuencia portadora, que cabe suponer, sin perjuicio de la generalidad del razonamiento, igual a la unidad. Estas condiciones se ilustran en la figura 3.

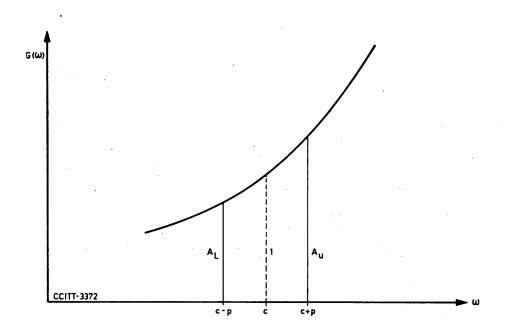


Figura 3

La expresión precedente para ϕ , ángulo de fase de la señal moduladora reconstituida, es ahora una función de las amplitudes A_U y A_L , a saber:

$$tg \not o' = \frac{A_U \text{ seno } \theta_U + A_L \text{ seno } \theta_L}{A_U \text{ cos } \theta_U + A_L \text{ cos } \theta_L}$$

- a) Si $\theta_U = \theta_L = \frac{\Delta B}{2}$, es decir, si no hay curvatura de fase en la gama $\Delta \omega$, la expresión de tg \emptyset se reduce a tg $\frac{\Delta B}{2}$. En otras palabras, el ángulo de fase medido es independiente de la distorsión de la ganancia.
- b) Si hay cierta curvatura de fase, es decir si θ_U θ_L es pequeña pero no nula, se obtiene:

TOMO IV - Supl. 2.7, pág. 9

$$tg \not o = \left[\frac{\Delta B}{2} - \frac{A_U - A_L}{A_U + A_L} \times \frac{\theta_U - \theta_L}{2} \right]$$

Se ha introducido, por lo tanto, un error de fase que se expresa mediante:

$$\varepsilon = -\frac{A_U - A_L}{A_U + A_L} \times \frac{\theta_U - \theta_L}{2} \text{ radianes}$$

(sin tener en cuenta la ambigüedad n π).

En la hipótesis de que esta curvatura de fase sea exclusivamente parabólica, se demuestra que esta expresión puede escribirse de la siguiente manera:

$$\varepsilon = \frac{A_U - A_L}{A_{II} + A_{IL}} \times \frac{p^2}{d\omega} \times \frac{d\tau g}{d\omega}$$

lo que prueba que los valores medidos del tiempo de propagación de grupo que definen los puntos de inflexión —es decir, los máximos y los mínimos de la característica medida del tiempo de propagación de grupo— no contienen errores imputables a la distorsión de ganancia.

En principio, se puede anular la influencia de la distorsión de ganancia por medio de una modulación de banda lateral única o de doble banda lateral con portadora suprimida. En modulación de banda lateral única, la medición se hace en una frecuencia situada a medio camino entre la frecuencia portadora y la banda lateral.

Distorsión no lineal

Las distorsiones brutas no lineales pueden introducir errores si la señal de medida y la señal de portadora de referencia modulada se transmiten simultáneamente por el elemento medido. Las interferencias entre estas dos señales producen bandas laterales parásitas y una distorsión armónica. Este tipo de distorsión puede introducir también errores de medida en los aparatos en que la comparación de fase exige la elección de una armónica de la frecuencia moduladora. Los otros métodos descritos en el parrafo precedente no están sujetos a errores debidos a distorsiones no lineales.

Falta de linealidad de la característica de tiempo de propagación de grupo

El estudio del caso general es difícil. Hay que señalar, sin embargo, que un tipo importante de característica de tiempo de propagación de grupo

no lineal frecuentemente observado, es aquél en que la característica comprende una ondulación casi sinusoidal. Estas características se observan frecuentemente en las redes compensadas, y asimismo en las redes bilaterales cuyas impedancias terminales presentan irregularidades simples, por ejemplo, los circuitos telefónicos. La figura 4 muestra un ejemplo teórico de una porción de característica de ese género.

El ciclo de variación se repite a intervalos de q radianes a lo largo del eje ω . Factores físicos hacen que τ_0 , valor medio del tiempo de propagación de grupo, no pueda ser inferior a T, amplitud de la variación sinusoidal.

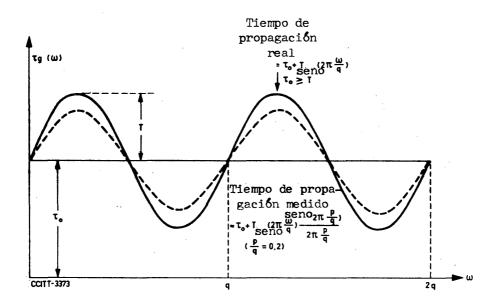


Figura 4.- Característica sinusoidal de tiempo de propagación, que ilustra la diferencia (error) entre los valores medidos y los valores reales

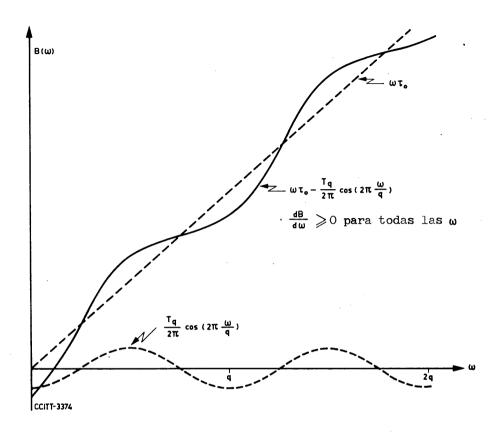


Figura 5.- Característica de fase

Una característica de tiempo de propagación de grupo como la que acaba de especificarse la da una característica de fase que tiene por expresión:

B (
$$\omega$$
) = $\int_{0}^{\omega} \left[\tau_{O} + T \text{ seno} \left(2\pi \frac{\omega}{q} \right) \right] d\omega$

$$\omega \tau_{O} = -\frac{Tq}{2\pi} \cos \left(2\pi \frac{\omega}{q} \right)$$

Esta característica se ilustra en la figura 5.

Se demuestra que el tiempo de propagación medido lo da:

en donde ·

c = pulsación de la portadora

q = pulsación de la ondulación

$$x = 2\pi \frac{p}{q} = 2\pi X$$
 frecuencia de ondulación frecuencia de modulación

mientras que el tiempo verdadero de propagación se expresa por:

$$\frac{dB}{d\omega} = \tau_0 + T \text{ seno } 2\pi \frac{c}{q}$$

Si se compara la característica medida con la característica verdadera, se observa que un aumento de la frecuencia de modulación provoca una disminución de la amplitud de la ondulación medida. La figura 4 ilustra la diferencia entre el tiempo verdadero de propagación (curva de trazo continuo) y el tiempo de propagación medido (curva de trazo interrumpido) para una relación de 0,2 entre la frecuencia de modulación y la frecuencia de la ondulación.

La expresión siguiente da el error relativo en la amplitud de la ondulación medida:

$$\frac{\text{(amplitud verdadera) - (amplitud medida)}}{\text{amplitud verdadera}} = 1 - \frac{\text{seno } 2\pi \frac{p}{q}}{2\pi \frac{p}{q}}$$

La figura 6 representa el error relativo en función de la relación frecuencia moduladora/frecuencia de la ondulación.

Desplazamiento de frecuencia

La causa más importante de los desplazamientos de frecuencia en las redes de telecomunicaciones es la presencia de frecuencias portadoras asincrónicas en los sistemas de multiplaje por distribución de frecuencia. Esto lleva aparejado un desplazamiento de valor constante de la frecuencia de cada señal transmitida, en tanto que la señal de salida demodulada no

TOMO IV - Supl. 2.7, pág. 13

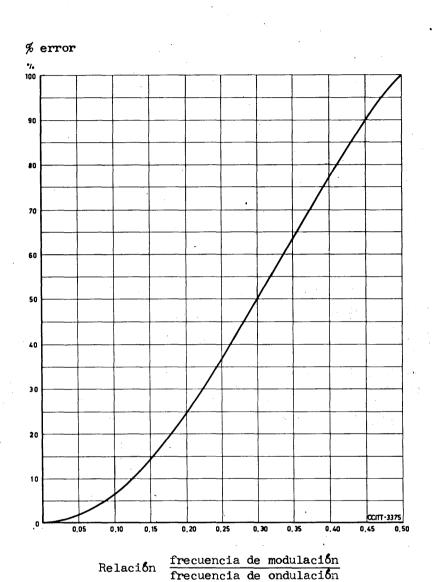


Figura 6.- Error relativo del tiempo de propagación medido, en función de la relación frecuencia de modulación/frecuencia de ondulación

sufre cambio alguno de frecuencia; la única incertidumbre inherente al resultado de la medición es el valor exacto de la frecuencia portadora en que se efectúa. Estas consideraciones son asimismo válidas para la señal de referencia, si se transmite ésta, por una frecuencia portadora fija.

Se introducen ciertos errores si el desplazamiento de frecuencia en una sección determinada del circuito medido varía durante la medición, obligando así a la señal de portadora y a las frecuencias laterales que la acompañan a explorar la característica de tiempo de propagación de grupo de varias secciones sucesivas. De ello pueden resultar variaciones en la recepción de la fase de la frecuencia moduladora y, por lo tanto, errores. Una frecuencia portadora de referencia podría sufrir variaciones similares.

Ruido y señales parásitas

a) Ruido

En principio, los aparatos que incluyen un comparador de fase son fuentes de errores si penetran en el comparador señales de ruido u otras señales parásitas. Pueden originarse ruidos de esta naturaleza en el elemento medido, que puede ser, por ejemplo, un circuito telefónico.

Si la potencia de ruido tiene una distribución uniforme, la expresión siguiente indica el error cuadrático medio del tiempo de propagación de ruido medido para potencias reducidas de ruido, es decir, para valores favorables de la relación señal/ruido:

Error cuadrático medio =
$$\frac{1}{mp}$$
 $\sqrt{\begin{array}{c} \text{Potencia de ruido que penetra} \\ \text{en el comparador de fase} \\ \text{Potencia de la señal de} \\ \text{portadora} \end{array}}$

en donde m ${\bf y}$ p designan respectivamente el porcentaje de modulación ${\bf y}$ la pulsación de la señal modulante.

La potencia de ruido que penetra en el comparador depende de la potencia de ruido que se origina en el elemento medido y de la anchura de banda efectiva del comparador de fase.

Con aparatos de medida del tiempo de propagación de grupo que den a la salida del comparador de fase un valor medio en un intervalo de tiempo (relativamente) largo, se puede lograr una protección casi absoluta contra las potencias de ruido corrientemente observadas en las líneas; en efecto, el comparador de fase no tiene que transmitir una información variable, de modo que su anchura de banda efectiva puede ser vecina de cero. Si hay que transmitir una variación de fase (relativamente) rápida

(por ejemplo, para una presentación obtenida por barrido), hay que utilizar un comparador de fase con una anchura de banda de valor finito no nulo, con lo que existe el peligro de que la señal de salida no esté ya protegida contra los efectos del ruido.

En ciertos aparatos, la anchura de banda del comparador puede estar comprendida entre el 1/100 y el 1/10 de la frecuencia de modulación, por ejemplo de 0,4 a 4 Hz para una frecuencia de modulación de 40 Hz.

Ejemplo de aplicación de la fórmula que da el error introducido por el ruido

Considerese un circuito de tipo telefónico (de 300 a 3400 Hz) con un nivel de potencia de ruido sofométrico de -50 dBmOp. El nivel de la portadora se ajusta en -10 dBmO, el índice de modulación es de 0,4, la frecuencia de modulación de 40 Hz y la anchura de banda efectiva del comparador de 4 Hz. Para -50 dBmOp, el nivel de la potencia de ruido limitada por la anchura de banda y que obedece a una distribución uniforme es de -50 + 2.5 = -47.5 dBmO, mientras que la anchura de banda efectiva para este nivel de potencia de ruido es de 3400 - 300 = 3100 Hz. En consecuencia, el nivel de fase se reduce a $-47.5 - 10_{log}$ (3100/4) = -47.5 - 28.9 = -76.4 dBmO. Como el nivel de potencia de la señal de portadora es de -10 dBmO, la expresión en decibelios del término que se encuentra bajo la radical es -76.4 - (-10) = -66.4 dB, lo que corresponde a una relación de potencia de $(1/2089)^2$.

Error cuadrático medio =
$$\frac{1}{0.42\pi40}$$
 X $\frac{1}{2089}$ segundos = 4,76 /us.

Por lo tanto, el error cuadrático medio es de 5 /us.

La figura 7 da los valores del error cuadrático medio en la medición del tiempo de propagación de grupo en función de la relación señal/ruido en el elemento medido, para varios valores de la frecuencia de modulación. La relación señal/ruido indicada en abscisas se expresa por:

Las curvas se han trazado para un índice de modulación m = 0,4, y la anchura de banda del comparador se ha normalizado en $1 \, \mathrm{Hz}$.

Estas curvas pueden utilizarse para otros valores de los parametros, de la siguiente manera:

i) Anchura de banda del comparador diferente de 1 Hz

Si el comparador tiene una anchura de banda de \underline{y} Hz, se toma en abscisas el valor requerido de la relación señal/ruido, disminuido de 10 log \underline{y} dB. Por ejemplo, el error correspondiente a una relación señal/ruido de 40 dB, con una frecuencia de modulación de 40 Hz \underline{y} una anchura de banda del comparador de 4 Hz, se encuentra sobre la curva 40 Hz para una relación señal/ruido de 40 - 10 log $\underline{4}$ = 3 $\underline{4}$ dB. Se halla un valor del orden de 5 /us.

ii) Frecuencias de modulación diferentes de las indicadas en la figura

El error es inversamente proporcional a la frecuencia de modulación. Por ejemplo, los errores correspondientes a una frecuencia de modulación de 200 Hz serán diez veces menores que los indicados por la curva 20 Hz.

iii) Índice de modulación diferente de 0.4

El error es inversamente proporcional al Índice de modulación. En consecuencia, si este Índice de modulación es igual a \underline{y} , se multiplica la ordenada por 0,4/y.

b) Señales perturbadoras de una sola frecuencia

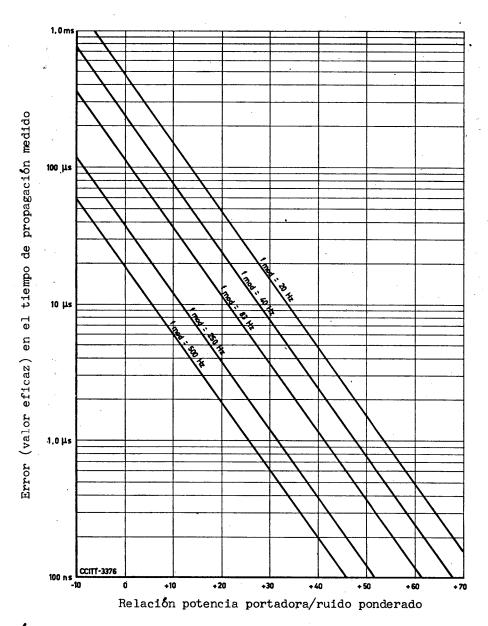
Se puede establecer una expresión análoga para el error debido a una señal perturbadora de una sola frecuencia comprendida en el intervalo de medida. Esta expresión es la siguiente:

Error =
$$\frac{1}{mp}$$
 x $\frac{\text{amplitud de la señal perturbadora}}{\text{amplitud de la señal de portadora}}$

En esta fórmula no intervienen ni la relación potencia de ruido ponderado/ruido no ponderado (2,5 dB), ni la relación l Hz/3100 Hz (35 dB) para la anchura de banda del comparador. Por ello, se pueden utilizar en este caso las curvas de la figura 7, tomando la abscisa que corresponde al valor requerido para la relación señal/ruido disminuido en 33 dB. Así, con una relación señal de portadora/señal perturbadora de 50 dB, el error para una frecuencia de modulación de 40 Hz hay que buscarlo en la curva de 40 Hz, frente a una relación señal/ruido de 50 - 33 = 17 dB; se hallan unos 30 /us.

Error en la medición de las fases

Suponiendo que $\Delta \tau g$ segundos sea la capacidad de resolución requerida para el tiempo de propagación de grupo, y $\Delta \phi$ radianes la precisión que puede obtenerse al medir la fase, el valor necesario de la pulsación de la señal de modulación será:



Indice de modulación = 0,4
Anchura de banda del comparador = 1 Hz

Figura 7.- Valor eficaz del error en los valores medidos del tiempo de propagación, en función de la relación potencia portadora/ruido ponderado (el ruido está distribuido uniformemente en la banda 300-3400 Hz y limitado a la misma), para varios valores de la frecuencia de modulación

$$p \ge \frac{\Delta \phi}{\Delta \tau g}$$
 radianes/segundo.

Si se designan por f Hz (= $p/2\pi$) la frecuencia de modulación y se expresa $\Delta \phi$ en grados, la relación pasa a ser

$$f \ge \frac{\Delta \phi^{\circ}}{360 \Delta \tau_g}$$
 Hz.

Por ejemplo, si la precisión en la medición de la fase es de 0,25° y si se necesita una capacidad de resolución de 10 /us para el tiempo de propagación, la frecuencia de modulación la da:

$$f \ge \frac{0.25^{\circ}}{360^{\circ} \times 10^{-5}} = 69.5 \text{ Hz}.$$

La frecuencia de modulación debe ser tanto más elevada cuanto mayor sea la precisión necesaria para el tiempo de propagación (es decir, cuanto menor sea el valor de $\Delta \tau g$). No obstante, cuanto más elevada es la frecuencia de modulación, menor es la capacidad de resolución con relación a la distorsión del tiempo de propagación. Por consiguiente, al elegir la frecuencia de modulación hay que llegar a un equilibrio entre la precisión de la medición y la capacidad de resolución para la distorsión final.

La figura 8 representa la precisión requerida en la medición de la fase en función de la precisión de medida del tiempo de propagación de grupo, para varios valores de la frecuencia de modulación.

Falta de sincronismo entre el oscilador de modulación y el oscilador de referencia durante el funcionamiento en vacío

En ciertos aparatos de medida del tiempo de propagación de grupo, los osciladores de modulación y de referencia son independientes durante el funcionamiento en vacío. Es preciso entonces que la estabilidad a corto plazo de ambos osciladores satisfaga ciertas condiciones, a fin de que los errores debidos a la falta de sincronismo sean lo suficientemente peque- ños. Si se designa por \underline{p} radianes/segundo la pulsación de la señal de modulación y por (1 + k) \underline{p} radianes/segundo la pulsación de la señal de referencia, se acumula durante la medición una diferencia de fase que se expresa por (1 + k)p - p = kp radianes/segundo.

En una medición de M segundos de duración, la diferencia de fase total acumulada será de kMp radianes, lo que corresponde a un tiempo de propagación anormal de kM segundos. Para que este error no exceda de ϵ segundos, es preciso que kM $\leq \epsilon$, es decir que k \leq a $\frac{\epsilon}{M}$.

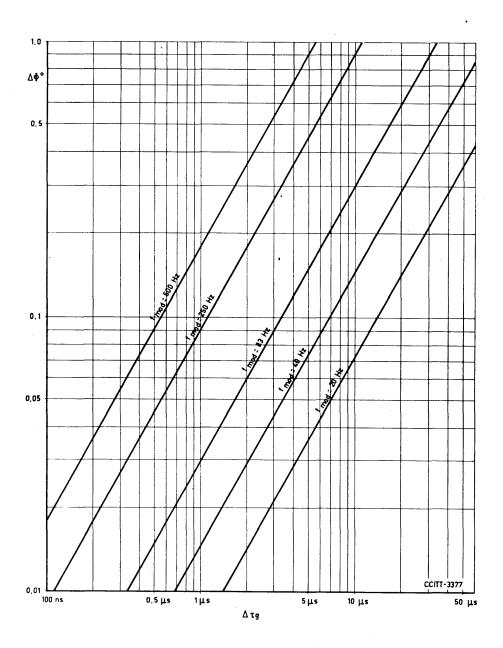


Figura 8.- Precisión requerida en la medición de la fase en función de la precisión de medida del tiempo de propagación $\Delta \tau g$, para diversos valores de frecuencia de modulación

Por ejemplo, si se quiere que el error acumulado no exceda de 1 /us en un periodo de 10 minutos, es necesario que $k \le \frac{1 /us}{600 \text{ s}} = 1.7 \text{ x } 10^{-9}$.

Si en este ejemplo se quisiese repartir la tolerancia entre los dos osciladores, cada uno de ellos debiera tener una estabilidad a corto plazo mejor que 10^{-9} .

Falta de precisión de la frecuencia absoluta del oscilador de modulación

La precisión que puede lograrse es del mismo orden de magnitud que la del ajuste de frecuencia del oscilador de modulación. Por ejemplo, una señal modulante cuya frecuencia exceda en 1% la frecuencia para la que está calibrado el aparato, explora una porción de la característica de fase superior en 1% a la anchura nominal. En el supuesto de que la característica de fase sea sensiblemente lineal en la banda $\Delta \omega$, resultará una diferencia de fase superior en 1% al valor normal. En consecuencia, los valores de distorsión calculados (diferencia entre tiempos de propagación de grupo medidos en dos o más frecuencias) llevarán también implícito un error del 1%.

Falta de precisión de la frecuencia absoluta del oscilador de la frecuencia portadora

El error imputable al hecho de que la frecuencia del oscilador de la portadora difiera de la frecuencia indicada se reduce, prácticamente, a una incertidumbre en lo que concierne a la frecuencia portadora en que se ha efectuado la medición. Esta incertidumbre existe en todas las mediciones de transmisión en las que interviene la frecuencia.

Otros métodos de medida del tiempo de propagación de grupo

Los métodos de medida no basados en el principio de Nyquist implican la medición directa de la característica de fase en la banda de paso del elemento medido. Estos métodos solo pueden aplicarse en laboratorio. Pueden citarse los siguientes:

- a) Método de cero, en el que se hacen variar la fase y la amplitud de una de las dos señales para obtener señales de igual amplitud y signo opuesto;
- b) Método de suma y diferencia vectoriales, en el que una fuente única proporciona dos canales de medida. El primer canal contiene un atenuador y el segundo el elemento medido. Los aparatos se ajustan para obtener dos tensiones de salida de igual amplitud, lo que permite determinar fácilmente el ángulo de fase a base de la suma y de la diferencia vectoriales de las tensiones de salida:

c) Método de frecuencia π . La señal a la entrada del elemento medido se aplica a una fuente de tensión sinusoidal de frecuencia variable. Las señales de entrada y de salida se aplican a los amplificadores X e Y de un osciloscopio (que deben tener las mismas características de fase). Se toma nota de las frecuencias en las cuales el elemento medido introduce un múltiplo entero de π radianes, indicados por una línea recta en las figuras de Lissajous. Sean f_1 , f_2 , f_3 Hz, etc., esas frecuencias por orden creciente. El valor medio del tiempo de propagación de grupo en el primer intervalo f_1 - f_2 lo da entonces:

$$\frac{\Delta B}{\Delta \omega} = \frac{\pi}{2\pi (f_2 - f_1)} = \frac{1}{2 (f_2 - f_1)} \text{ segundo.}$$

Análogamente, el valor medio de ese tiempo de propagación en el intervalo siguiente es $\frac{1}{2(f-f)}$ segundos, y así sucesivamente.

Habida cuenta de estos valores calculados, se puede trazar una curva del tiempo de propagación de grupo en función de la frecuencia, haciendo corresponder el tiempo de propagación de cada intervalo con la frecuencia central de ese intervalo.

El principio del método se ilustra en el ejemplo siguiente (ligeramente artificial).

Fro	ecuencias %	$2(f_{n+1}-f_n)$ kHz	Tiempo de propagación de grupo	Frecuencia central del intervalo fn + fn+1 2 kHz
f_1 .	5	KNZ	μς	KHZ
f_2	15	20	50	10
f ₃	35	40	25	25
v		50	20	47,5
f4	60	40	25	70
f_5	80			

Los valores de las dos últimas columnas pueden servir para construir una característica de tiempo de propagación de grupo.

SUPLEMENTO N.º 2.8

MEDICIÓN DE LAS VARIACIONES BRUSCAS DE FASE EN LOS CIRCUITOS

Primer método

Intervienen en él los canales de "ida" y de "retorno" del circuito que se mide. (Puede no convenir en el caso de los circuitos por satélite.) Los canales "ida" y "retorno" de un mismo circuito se ponen en bucle en el extremo alejado, lo que permite eliminar las desviaciones de frecuencia entre los puntos de transmisión y de recepción. Entre la señal transmitida y la señal recibida hay una diferencia de fase que es función de la diferencia de fase total en el circuito.

Como las dos señales aplicadas al modulador de anillo de la figura l tienen la misma frecuencia, la tensión aplicada al amperímetro registrador A contendrá una componente continua, función de la diferencia de fase entre esas señales. Por lo tanto, si esa diferencia de fase es constante, la indicación del amperímetro también lo será, y las variaciones bruscas de fase en el sistema de transmisión se registrarán como variaciones bruscas de la indicación del amperímetro.

La indicación del amperímetro también depende, sin embargo, del nivel de la señal recibida, lo que significa que las variaciones de atenuación del sistema de transmisión influirán también en la indicación. Esta influencia puede evitarse parcialmente haciendo pasar la señal recibida por un limitador de crestas antes de aplicarla al modulador. Sólo se logrará empero la independencia cuando el nivel de la señal recibida sea más elevado que el del limitador de crestas. Si se puede suponer que el desfasaje, excepción hecha de las variaciones bruscas de fase, es constante durante un periodo prolongado, se podrá eliminar la influencia de las variaciones de atenuación sin emplear un limitador de cresta ajustando el elemento de desfasaje representado en la figura l de modo que se obtenga una diferencia de 90° entre las señales transmitidas y señales recibidas. Con este ajuste, se obtiene una componente continua igual a 0, lo que quiere decir que sólo las variaciones de fase y no las variaciones de atenuación harán desviar la aguja.

Segundo método

Según este método, en el que se utiliza un sólo sentido de transmisión del circuito que se mide (y que conviene a cualquier circuito por satélite), se transmite una señal a una de las estaciones terminales del circuito y se efectúan mediciones en la otra estación terminal.

La señal recibida y una señal de igual frecuencia producida por un oscilador local (figura 2) se aplican a un modulador, de modo que a la salida de éste se obtenga una corriente continua en el amperímetro

TOMO IV - Supl. 2.8, pag. 1

registrador A. Una red RC con una constante de tiempo adecuada permite aprovechar esta tensión continua para sincronizar el oscilador en 800 Hz. La tensión aplicada al amperímetro es así función de la diferencia de fase entre las señales. Si se produce una variación brusca de fase, varía la tensión a la salida del modulador; lo mismo ocurre, por lo tanto, con la tensión de sincronización del oscilador, lo que tiende a producir una variación de fase proporcional en el oscilador de modo que la diferencia de fase entre las dos señales tiende a adquirir de nuevo el valor que tenía antes de la variación de fase.

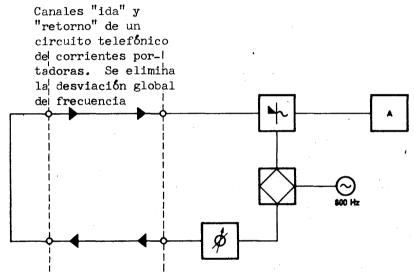


Figura 1.- Empleo de los canales "ida" y "retorno" de un circuito telefónico de corrientes portadoras para medir las variaciones bruscas de fase

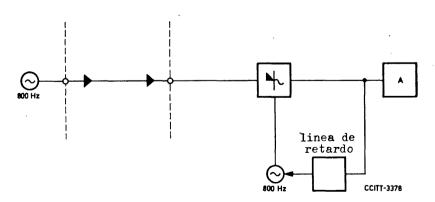


Figura 2.- Empleo de un solo sentido de transmisión de un circuito telefónico de corrientes portadoras para medir las variaciones bruscas de fase

La presencia de la red RC retarda la tensión de sincronización con relación a la tensión a la salida del modulador y, de este modo, el amperímetro tiene tiempo de registrar una variación. Hay que advertir que, en caso de variación brusca de fase, el amperímetro indicará una variación y volverá luego a su posición inicial. Para obtener la máxima sensibilidad a las variaciones de fase, la diferencia de fase entre las dos señales deberá ajustarse en 90°, de manera que la tensión a la salida del modulador sea nula.

Para este ajuste se modifica el control de frecuencia del oscilador. Para que la diferencia de fase se mantenga cerca de 90°, es preciso que la gama de frecuencias en que es posible la sincronización del oscilador sea superior a la variación más amplia de la frecuencia de la señal recibida; la sincronización permite entonces mantener la diferencia de fase requerida (90°) en toda esta gama de frecuencias. Además, se requiere que la estabilidad de frecuencia de los dos osciladores de 800 Hz sea muy elevada. Para que las variaciones de nivel de la señal recibida no influyan en la desviación de la aguja, se inserta un limitador de crestas antes del modulador. La condición necesaria para que las desviaciones de la aguja indiquen las desviaciones de fase, es que la duración de las variaciones de fase sea reducida con relación a la constante de tiempo de la red RC.

Dispositivo de registro de las variaciones bruscas de fase

(Nota de la Administración danesa)

Se transmite por un canal telefónico una señal de prueba de frecuencia comprendida entre 1000 y 2000 Hz. El dispositivo de registro de las variaciones bruscas de fase se conecta al extremo de recepción. La señal recibida pasa por un limitador, un amplificador y un disparador de Schmitt. A la salida de ese disparador, la señal es rectangular; su magnitud y su forma son independientes del nivel de la señal de entrada.

Un generador de señales rectangulares incorporado produce una tensión cuya frecuencia es el doble de la de la señal recibida. Esta tensión se transmite a una báscula que reduce la frecuencia a la mitad, con lo cual se obtiene una tensión rectangular de la misma frecuencia que la señal recibida. El montaje tiene por objeto obtener duraciones iguales para los dos semiperiodos de la tensión. La frecuencia del generador de señales rectangulares se ajusta, en parte manualmente, y en parte mediante una tensión externa de sincronización.

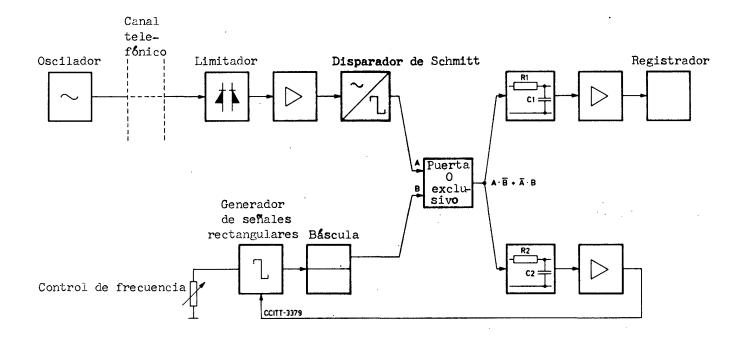
La señal A proveniente del disparador de Schmitt y la señal B de la báscula se envían a una puerta O exclusiva que funciona como detector de fase. Si las señales A y B están en fase, la puerta producirá una tensión continua negativa. Si A y B están en oposición de fase, la señal

de salida será una tensión continua positiva. Con una diferencia de fase de 90°, se obtiene una tensión rectangular de doble frecuencia que la señal de entrada, con semiperiodos de igual duración. Para los demás valores de diferencia de fase, la tensión de salida será también rectangular, pero los dos semiperiodos no tendrán la misma duración. El valor medio de la tensión indica la diferencia de fase entre A y B, ya que es proporcional a esta última.

El detector de fase está conectado a un aparato registrador por una red RC y un amplificador. Por medio de otra red RC y de un amplificador, se aplica una tensión de sincronización al generador de señales rectangulares. Las constantes de tiempo de las dos redes RC son diferentes; R_2C_2 es mucho mayor que R_1C_1 , de modo que la tensión de sincronización del oscilador retarda con relación a la aplicada al registrador.

Por lo tanto, si la fase de la señal recibida sufre una variación, el aparato la indicará por una desviación de su aguja, hasta que la fase del oscilador haya sido corregida por la tensión de sincronización. La corrección corresponderá a la variación de fase de la señal recibida, y la diferencia de fase entre A y B habrá así vuelto a su valor inicial.

La diferencia de fase entre A y B se ajusta en 90° mediante el control manual de la frecuencia del oscilador, que funciona como regulador de fase cuando se obtiene el sincronismo.



Dispositivo de registro de las variaciones bruscas de fase en los circuitos

SUPLEMENTO N.º 2.9

PRUEBAS DE VIBRACIÓN

1. Introducción

- 1.1 Las pruebas de vibración constituyen un método de prueba de los equipos de transmisión que permiten localizar y suprimir los "contactos defectuosos" antes de que perturben el servicio. La expresión "contactos defectuosos" se toma aquí en su sentido más amplio.
- 1.2 El funcionamiento de un sistema de transmisión telefónica se evalúa generalmente en función de la calidad del servicio que presta al usuario y al servicio de explotación. Las causas de las averías detectadas sólo pueden hallarse si tales averías duran lo suficiente para que puedan localizarse por mediciones de transmisión. En razón de su gran persistencia, gran número de malos contactos intermitentes reducen la calidad del servicio durante largos periodos, y dan lugar a toda una serie de informes de avería antes de que el personal de mantenencia pueda localizarlos y eliminarlos. Durante esos periodos, la utilización de los circuitos y de los servicios técnicos es poco racional.
- 1.3 Sin duda alguna, los malos contactos son una de las principales causas de inestabilidad y de las interrupciones breves de los circuitos. Pueden deberse a un defecto de diseño o de fabricación de un elemento, o a un montaje defectuoso. Pueden producrise en la fase de instalación del equipo o durante el servicio.

Sin equipo de prueba especial, son escasas las probabilidades de localizar todos los malos contactos. Para obtener un circuito de la calidad prevista, es esencial eliminarlos todos.

Esto puede hacerse sometiendo cada punto del circuito a una prueba de vibración, seguida de una inspección visual minuciosa; luego, mediante un decibelímetro registrador, se observa de manera continua el nivel de una señal transmitida por el circuito durante 24 horas consecutivas como mínimo, en días laborables. Si la última prueba revela que el equivalente del circuito no es estable, conviene efectuar pruebas suplementarias.

2. Principio de la prueba

La prueba de vibración consiste en hacer pasar por el equipo examinado una señal de prueba de nivel suficientemente bajo y de frecuencia adecuada, y en aplicar a cada parte del equipo, en etapas sucesivas, vibraciones de intensidad progresivamente creciente.

Las vibraciones hacen variar el estado eléctrico del punto en que existe un contacto defectuoso, lo que produce en ese punto una modulación de la señal de prueba. Las bandas laterales de modulación que aparecen en la salida del equipo son detectadas por un dispositivo apropiado y pasan a un amplificador de altavoz de elevada ganancia, en el que producen chasquidos audibles. Sin embargo, las vibraciones o choques de intensidad superior a un valor determinado pueden dañar ciertos equipos modernos. Hay, pues, que tomar precauciones. Véase a este respecto el punto 6.3.

3. Características generales de los aparatos utilizados

3.1 Frecuencia de las señales de prueba

En la mayoría de los casos, cabe contentarse con una señal de prueba de una sola frecuencia, y lo más común es elegir una frecuencia próxima del centro de la banda transmitida por el equipo probado. Las pruebas con una sola frecuencia pueden resultar insuficientes en el caso de filtros, de correctores de distorsión o de amplificadores de banda ancha; cuando una prueba con una sola frecuencia da resultados poco concluyentes, es preferible hacer varias pruebas de vibración con cierto número de frecuencias.

En el caso de equipos de frecuencia vocal, la frecuencia de la señal de prueba debe estar comprendida en la gama 300-3400 Hz, pero como las principales componentes del ruido microfónico de los tubos son inferiores a 1000 Hz, es preferible que las frecuencias de prueba estén fuera de la gama 300-1000 Hz.

Para probar los canales de transmisión de los equipos de frecuencias portadoras en las bandas de grupos primarios 12-60 kHz y 60-108 kHz y en la banda de grupo secundario 312-552 kHz, por ejemplo, hay que utilizar como mínimo tres frecuencias de prueba. Es cómodo emplear las frecuencias medianas de estas bandas, o sea 36, 84 y 432 kHz.

Para probar equipos generadores de sistemas de corrientes portadoras, el efecto de las vibraciones se observa en los terminales de salida del equipo.

3.2 Sensibilidad

3.2.1 Suele admitirse que toda variación perceptible de la resistencia de una conexión por efecto de vibraciones traduce la presencia de un mal contacto que puede empeorar a la larga; en la mayoría de los casos, una variación del orden de 0,01 ohmios debe considerarse significativa.

Los aparatos elementales de prueba del tipo "demodulador" pueden indicar variaciones del nivel de potencia transmitida de únicamente 0,1 decibelios aproximadamente; estas variaciones de nivel las provocan

variaciones de resistencia del orden de 14 ohmios en un circuito de 600 ohmios, y del orden de 1,8 ohmios en un circuito de 75 ohmios. Conviene recordar, por otra parte, que la impedancia de los circuitos asociados a los equipos de transmisión puede ser de un megaohmio o más, y que muchas de las conexiones más importantes están situadas a gran distancia de los principales canales de transmisión.

3.2.2 La experiencia enseña, sin embargo, que para los trabajos de carácter práctico y general no es conveniente que el aparato de prueba sea sensible a las variaciones inferiores a 0,01 decibelios, en razón de los efectos engañosos a que pueden dar lugar, durante las pruebas de vibración, elementos como cristales de cuarzo, inductancias de núcleo de hierro y transformadores, incluso si están exentos de defectos.

Los otros factores que hay que tener en cuenta en la detección de los malos contactos son la fase y la duración de las variaciones que provocan. Cuando se comparan aparatos de prueba, es cómodo considerar únicamente la amplitud de las variaciones que se les aplican. Para obtener indicaciones claras es conveniente registrar las variaciones durante l milisegundo como mínimo. Esto equivale a decir que la anchura de banda del aparato de prueba debe ser, por lo menos, de 500 Hz y preferentemente de 1000 Hz.

3.3 Nivel de las señales de prueba

- 3.3.1 La experiencia adquirida con las pruebas de vibración muestra que es indispensable utilizar un altavoz como aparato indicador en el extremo de la cadena; este aparato permite al operador distinguir de oído las características de amplitud y de duración de las variaciones producidas por las conexiones intermitentes, y establecer una correspondencia entre las variaciones del nivel de transmisión y los movimientos o vibraciones del elemento sometido a prueba. La principal dificultad para construir aparatos de prueba reside en la necesidad de obtener una relación señal/ruido satisfactoria.
- 3.3.2 Es conveniente que atraviese el equipo estudiado una señal de prueba de nivel no demasiado elevado, a fin de evitar la ruptura eléctrica de las películas de óxido u otras películas parásitas susceptibles de formarse en los puntos de conexión. Se cree que hay que aplicar a la gran mayoría de esas películas una diferencia de potencial de un valor de cresta de 0,1 voltios para provocar la ruptura. Por ello, suele considerarse conveniente un nivel relativo de potencia/señal de prueba de -20 decibelios, lo que corresponde a tensiones de cresta de 0,11 voltios y de 0,04 voltios en un punto de nivel relativo cero en circuitos de 600 ohmios y de 75 ohmios, respectivamente.

Las variaciones de 0,01 decibelios que se detecten equivaldrán a sefiales perturbadoras con un nivel relativo de potencia del orden de -60 decibelios. En ciertos elementos de los equipos de transmisión, el nivel relativo de la potencia perturbadora total en una anchura de banda de 1000 Hz puede ser del orden de -80 decibelios; las perturbaciones en cuestión están constituidas por murmullos confusos, o por perturbaciones audibles o de otro tipo debidas a la diafonía, a los acoplamientos entre fuentes de alimentación, al efecto microfónico de los tubos de vacío y a los ruidos erráticos intrínsecos.

En la hipótesis de que sea necesaria una relación mínima señal/ruido de 10 decibelios para que el aparato de prueba funcione satisfactoriamente, el nivel relativo de la señal de prueba requerido para detectar una variación de 0,01 decibelio debe ser del orden de -10 decibelios (-80 + 10 + 60 = -10 decibelios). Para detectar una variación de 0,001 decibelios, el nivel relativo de la señal de prueba debe ser como mínimo de +10 decibelios.

3.3.3 Las condiciones expuestas son incompatibles entre sí. Con todo, se cree que los mejores resultados globales se obtienen cuando el nivel relativo de la señal de prueba es sensiblemente nulo, aunque en la práctica pueda ser conveniente hacer pruebas suplementarias con un nivel relativo del orden de -10 decibelios.

4. Método del puente

4.1.1 Este método consiste en aplicar a un puente la señal de prueba que aparece a la salida del equipo probado, y en aplicar en oposición otra señal de la misma amplitud y fase, a fin de obtener una señal resultante nula. Toda variación del nivel de cualquiera de estas señales, por ejemplo, como consecuencia de una variación de la atenuación o de la fase en el equipo probado, produce a la salida del puente una señal que se transmite por un altavoz.

La figura 1 muestra el esquema de principio de la instalación utilizada para las pruebas en frecuencias vocales.

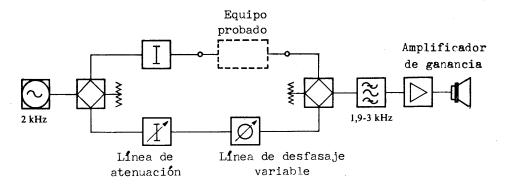


Figura 1

- 4.1.2 Los siguientes puntos presentan cierta importancia:
- a) El oscilador utilizado debe tener una gran estabilidad de frecuencia a corto plazo; en efecto, las derivas de frecuencia del oscilador desequilibrarían el puente y darían lugar a una señal de salida errónea. Este efecto podría acentuarlo el hecho de que el funcionamiento de los correctores de fase existentes depende en cierta medida de la frecuencia.
- b) El filtro pasabanda tiene por función reducir el nivel del ruido de fondo y el de las armónicas de la señal de prueba; su banda de paso es de unos 1000 Hz.
- c) La elección de la frecuencia de la señal de prueba depende principalmente de las consideraciones siguientes:
 - i) Conviene evitar la gama de frecuencias por debajo de 1000 Hz, que contiene las principales componentes del ruido microfónico de los tubos de vacío.
 - ii) Las características de sensibilidad de los altavoces y del oído humano aconsejan elegir la frecuencia de la señal de prueba, así como la banda lateral, en la gama 2000-4000 Hz.
- iii) La frecuencia de la señal de prueba debe estar cerca de uno de los extremos de la banda de paso del filtro, a fin de obtener un efecto de asimetría y una relación señal/ruido óptima en condiciones medias.

4.2 Método del demodulador

4.2.1 El principio básico consiste en aplicar primero la señal de prueba que aparece a la salida del equipo probado a un "demodulador", y después a un altavoz; se hace así audible toda modulación de la señal de prueba causada por un mal contacto. La figura 2 ilustra el principio del método, tal como se emplearía para probar equipos de corrientes portadoras.

Cuando la resistencia de una conexión varía por efecto de las vibraciones, la velocidad de variación de esta resistencia es lo suficientemente grande para que la señal modulada así producida contenga importantes componentes en la gama de las frecuencias audibles; en otras palabras, la variación de la resistencia puede producir crujidos audibles o series de chasquidos.

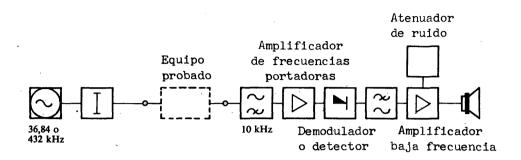


Figura 2

4.2.2 Los principales puntos de interés son los siguientes:

- a) El filtro de paso alto de 10 kHz sirve para suprimir todos los ruidos de frecuencia audible provenientes del equipo probado. Teóricamente, se obtendría una relación señal/ruido mejor con un filtro pasabanda de unos 1000 Hz de anchura de banda y eligiendo la frecuencia de la señal de prueba de modo que caiga cerca de uno de los extremos de esta banda de paso; sin embargo, en la práctica se ha observado que tales filtros ofrecen pocas ventajas con relación a los de paso alto cuando se trata de probar equipos clásicos de corrientes portadoras. No es necesario un filtro si el amplificador de frecuencias portadoras tiene la suficiente atenuación en la gama de las frecuencias vocales.
- b) Conviene utilizar el atenuador de ruido (de preferencia con una constante de tiempo reducida) en combinación con el amplificador BF, a fin de reducir o de suprimir por completo el ruido continuo, que puede molestar al operador. Este atenuador debe ser de umbral variable, para poder utilizarlo en los diferentes casos que puedan presentarse en la práctica.

Conviene advertir que el atenuador de ruido mejora considerablemente la relación señal/ruido en el altavoz, pero sin reducirla sensiblemente a la salida del equipo probado; en otras palabras, no permite reducir el nivel de la señal de prueba.

- 4.2.3 El método ilustrado en la figura 2 puede emplearse en las pruebas en frecuencias vocales, si:
- a) La frecuencia de corte del filtro de paso alto se reduce hasta unos 2000 Hz:

TOMO IV - Supl. 2.9, pág. 6

- b) La frecuencia de corte del filtro de paso alto se reduce hasta unos 2000 Hz;
- c) El amplificador de frecuencias portadoras se reemplaza por un amplificador de frecuencias vocales;
- d) El filtro de paso bajo conectado entre el demodulador y el último amplificador BF introduce en la frecuencia de prueba y en sus armónicas una atenuación suficiente para que el altavoz no emita sonido alguno en condiciones normales. Para obtener una sensibilidad de 0,01 decibelios, hay que trabajar con un índice de discriminación del orden de 90 decibelios con relación a la frecuencia de la señal de prueba, y de 70 decibelios con relación a la segunda y a la tercera armónicas.

4.3 Método de la banda lateral

4.3.1 Este método, ilustrado en la figura 3, consiste en aplicar la señal de prueba "modulada por el contacto defectuoso" a un filtro que elimina la señal y una de las bandas laterales de modulación; la otra banda lateral se aplica a un amplificador BF, cuya señal de salida produce un sonido audible en el altavoz.

Este método sólo puede emplearse en las pruebas en frecuencias vocales.

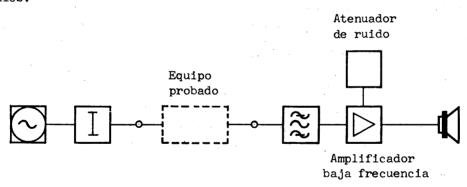


Figura 3

4.3.2 El filtro pasabanda tiene aquí esencialmente la misma función que el filtro de paso bajo del método anterior; los índices de discriminación con relación a la frecuencia de la señal de prueba y a sus armónicas deben ser los mismos que en este último método. Además, el filtro debe asegurar una cierta protección contra el ruido microfónico de los tubos de vacío.

Como en este método se utiliza también un circuito de atenuación del ruido, los sonidos producidos por el altavoz son análogos a los obtenidos por el método del demodulador.

- 5. Comparación de los métodos de prueba
- 5.1 La principal diferencia entre los tres métodos es la siguiente: mientras que el método del puente es sensible a las variaciones lentas y a las variaciones rápidas que se producen en el equipo probado, el método del demodulador y el de la banda lateral sólo dan resultados en presencia de variaciones rápidas; a este respecto, se puede decir que el método del puente es el más sensible.

En ciertos casos, sin embargo, la sensibilidad a las variaciones lentas puede ser un inconveniente. Por ejemplo, cuando se prueba un amplificador con un reducido índice de realimentación negativa, hay que restablecer frecuentemente el equilibrio del puente a causa de las variaciones debidas a las fluctuaciones de la tensión de alimentación, a los fenómenos que se producen durante el "caldeo", etc. Asimismo, cuando se prueba un conmutador de control de ganancia, puede ser necesario restablecer el equilibrio del puente para cada posición del conmutador.

- 5.2 Por lo tanto, al equipo de corrientes portadoras, hay que dar preferencia al método del demodulador en los trabajos de carácter práctico y general; este método, insensible a las variaciones lentas, ofrecen la ventaja de que no exige ajustes demasiado precisos o frecuentes. Además, a diferencia del método del puente, puede emplearse para probar generadores de frecuencias portadoras.
- 5.3 El método del demodulador y el método de la banda lateral dan resultados prácticos idénticos; no obstante, el segundo es particularmente interesante a causa de su sencillez.
- 6. Método de aplicación de las vibraciones y precauciones que deben tomarse
- 6.1 Al hacer pruebas de vibración hay que tener siempre presente la naturaleza de los defectos debidos a malos contactos a la facilidad con que pueden suprimirse temporalmente muchos de esos defectos. Se han observado contactos defectuosos tan inestables que basta soplar suavemente sobre ellos para que se manifiesten por medio de chasquidos en el altavoz. Esta

ligerísima perturbación es incluso suficiente para hacerlos desaparecer por completo. Para evitar la desaparición de contactos defectuosos es, pues, esencial que no se mueva el conjunto del equipo examinado.

6.2 Lo primero que hay que hacer en las pruebas de vibración, antes de quitar cualquier cubierta o de manipular bridas o conexiones análogas, es aplicar la señal de prueba y conectar el aparato de prueba al equipo. Se desplazan entonces casi imperceptiblemente las conexiones exteriores y se escuchan al mismo tiempo si se producen chasquidos en el altavoz. Se quita luego la cubierta del equipo con todo el cuidado posible. Si se producen chasquidos en el altavoz, será señal de que se ha perturbado un mal contacto.

La experiencia demuestra que el mejor modo de probar los elementos y el cableado de los paneles consiste en efectuar pruebas con arreglo a un orden sistemático; por ejemplo, se hacen girar suavemente los controles de ajuste de ganancia, se retiran lenta y cuidadosamente los tubos de vacio haciendolos girar suavemente en su soporte y luego, con una pequeña herramiento aislada eléctricamente, por ejemplo el mango de un destornilidador, se tocan suavemente (sin golpearlos) los soportes de cableado, los contactos, las soldaduras y los elementos de circuito, escuchando al mismo tiempo si se producen chasquidos en el altavoz. Es posible que se oiga un chasquido al tocar ligeramente una conexión y que ello no se reproduzca al tocarla por segunda vez por haberse hecho desaparecer el mal contacto. Un mal contacto puede, sin embargo, ponerse de nuevo de manifiesto en una etapa ulterior de las pruebas.

6.3 Se repite luego esta serie de operaciones golpeando muy ligeramente todas las conexiones, las patillas y los elementos de circuito (incluidos los tubos de vacío), y se busca la causa de cada chasquido. Localizado un defecto, se suprime este antes de proseguir la prueba. Se cambian los tubos de vacío que presenten un efecto microfónico anormal o cuyos electrodos tengan juego. Para verificar los transformadores de núcleo de hierro y las inductancias, y para comprobar si estos elementos presentan soldaduras defectuosas o un efecto microfónico, se golpea ligeramente la superficie accesible del bloque que los contenga.

Se repite esta operación una tercera vez golpeando más fuerte, de manera que vibren los malos contactos mantenidos mecánicamente por la resina o los remaches y que las cubiertas transmitan a los elementos y cables por ellas protegidos vibraciones suficientemente intensas.

Para comprobar los conjuntos que comprendan transistores y otros semiconductores, convendrá utilizar un dispositivo de impacto controlado, por ejemplo, una herramienta de resorte, para evitar el deterioro de tales conjuntos durante las pruebas. Los diodos con punta de contacto no deben ser sometidos a pruebas de vibración. En el caso de estos elementos, se puede variar la corriente continua que los atraviese, manteniendo su

intensidad dentro de los límites nominales fijados para el diodo. Esta clase de pruebas pondrá de manifiesto la mayoría de los contactos defectuosos durante el caldeo del diodo.

- 6.4 Por último, se tira suavemente de todos los hilos y de todas las patillas, según el eje del hilo y perpendicularmente a él, lo que permite descubrir las juntas mecánicas rígidas defectuosas desde el punto de vista eléctrico. La fuerza de tracción debe estar en consonancia con el tipo de hilo y con el elemento de que se trate, a fin de no causar daños. Un hilo entallado al pelarlo, o que se haya vuelto quebradizo con el tiempo, puede romperse fácilmente al realizar esta operación, pero es preferible que se produzca la ruptura durante la verificación del equipo, y no durante las operaciones de limpieza hechas por un personal sin conocimientos técnicos.
- 6.5 Un hilo roto, que asegure todavía un contacto eléctrico, se corroe al cabo de cierto tiempo y da lugar a un defecto inestable. Se ponen en su sitio las resistencias de carbón y los pequeños condensadores suspendidos del cableado que puedan entrar en contecto con patillas, puntos de puesta a tierra o cubiertas, si se han desplazado ligeramente.

Con el puño, se golpea suavemente la superficie de las cubiertas de los filtros de cristal herméticamente sellados, con contactos de presión entre los cristales y su base. Las vibraciones excesivas pueden, sin embargo, hacer desaparecer de manera temporal un mal contacto existente, o desplazar completamente un cristal de su base.

Al comprobar un equipo con tubos de vacío, se verifican también las conexiones de alimentación de energía. Los malos contactos en las conexiones de las barras ómnibus, fusibles y reguladores de tensión dan asimismo lugar a chasquidos del altavoz cuando se les hace vibrar.

Suprimidos todos los defectos en un equipo, se coloca de nuevo la cubierta ${\bf y}$ se la golpea bastante fuerte con el puño cerrado. No deben oirse chasquidos en el altavoz.

Un pequeño destornillador con mango de madera de unas dos onzas (unos 30 gramos) es adecuado para aplicar vibraciones a los equipos, pero si el mango no está recubierto de caucho, puede ser imposible distinguir el ruido mecánico directo producido por los golpes de los débiles chasquidos que se producen al mismo tiempo en el altavoz. En cambio, el oído puede distinguir generalmente un chasquido que se oye al golpear de los chasquidos fortuitos, incluso en presencia de un ruido permanente.

Se han empleado alicates especiales con largas mordazas flexibles aisladas para coger los hilos durante las pruebas de vibración.

7. Aplicación a nuevos equipos

La aplicación de pruebas de vibración a nuevos equipos ha puesto de manifiesto algunos contactos defectuosos no detectados durante las diversas etapas de la fabricación, desde las pruebas de los elementos hasta las pruebas finales de recepción, y que habrían sido fuente de dificultades para la mantenencia hasta que hubiesen sido finalmente descubiertos como resultado de verificaciones efectuadas a consecuencia de informes de averías.

Se ha demostrado que el hecho de eliminar los defectos antes de las pruebas en servicio disminuye la duración de las pruebas de recepción, y que pueden establecerse programas más eficaces para estas pruebas. Pueden transcurrir varios meses entre la fabricación de los elementos y el momento en que se termina un panel cableado, y durante ese tiempo pueden aparecer soldaduras defectuosas; éstas pueden localizarse mediante pruebas de vibración llevadas a cabo en la fábrica antes de las pruebas eléctricas normales.

8. Malos contactos

Los malos contactos observados incluyen muchos que desaparecen temporalmente, sin que se percate uno de ello, con los métodos normales de mantenencia. La disminución de la calidad del servicio debida a estos defectos no se pone plenamente de manifiesto en los registros normales de averías. Los malos contactos pueden estar motivados por:

- conexiones no soldadas o soldadura defectuosas;
- potenciómetros variables bobinados:
- malas soldaduras por puntos de los hilos de resistencia y de los electrodos de los tubos de vacío;
- contactos entre los zócalos de los tubos de vacío y las patillas de estos tubos:
- muelles y casquillos de clavijas;
- conexiones sin soldar remachadas o atornilladas;
- cuerpo o muelles de clavija o de jacks;
- láminas de contacto de jacks y de llaves;
- contactos de relés no recorridos por una corriente de polarización;
- hilos rotos que aseguran un mal contaco mecánico;

- contactos parásitos entre hilos, o entre hilos y masa;
- conexiones flojas en rectificadores de cuproóxido:
- malos contactos en cristales piezoeléctricos montados a presión en los filtros de cristal;
- malas conexiones de conductores apantallados;
- malas conexiones en bobinas térmicas y en sus soportes;
- malas conexiones entre fusibles de líneas y sus cajas.

9. Vigilancia continua

9.1 Disposiciones generales

Una prueba de vibración es una operación que requiere mucha habilidad, e incluso con personal calificado no se tiene la seguridad de eliminar de entrada todos los malos contactos en los equipos utilizados en un circuito telefónico. Conviene, pues, observar continuamente los circuitos para asegurarse de que están exentos de defectos. Estas observaciones se llevan a cabo en los circuitos por medio de una señal sinusoidal de medida y de uno o varios decibelímetros.

9.2 Estabilidad de un circuito

Cuando un canal de transmisión está exento de malos contactos y de elementos inestables y los equipos están alimentados por fuentes estabilizadas de energía, las variaciones de nivel en ese canal se deben a variaciones de carácter fundamental como son las variaciones en función de la temperatura y de la atenuación de los cables de pares coaxiales o simétricos. En los circuitos de frecuencias vocales, la influencia de la temperatura es muy débil, y, por consiguiente, es de esperar que las variaciones diarias del nivel de una señal de prueba transmitida por el canal sean igualmente débiles.

El uso de decibelímetros registradores ha demostrado que, si un circuito está exento de defectos, las variaciones de nivel en función del tiempo pueden alcanzar valores comprendidos entre 0,2 decibelios y l decibelio, según la longitud del circuito y el tipo del equipo amplificador. Un circuito de frecuencia vocal de 400 millas (l milla = 1609 metros), con amplificadores de realimentación negativa, no debe presentar variaciones superiores a \pm 0,2 decibelios. Un circuito con malos contactos y elementos o tubos de vacío defectuosos, presenta variaciones considerables de nivel durante cortos periodos y, si los malos contactos están sometidos a vibraciones, se producirán variaciones transitorias que podrán cortar el circuito durante algunos milisegundos. Un mal contacto en el

canal de realimentación de un amplificador puede dar lugar a aumentos momentáneos del nivel registrado por el decibelímetro.

En general, un defecto susceptible de modificar el equivalente de un circuito se comporta en una forma característica y produce un trazo característico en el gráfico del decibelímetro. Por lo tanto, es posible a veces diagnosticar el tipo de defecto a base de un registro hecho durante un determinado periodo con un decibelímetro.

9.3 Verificación continua de los canales de transmisión en servicio

Un mal contacto de naturaleza transitoria y recurrente, puede ser, y es a menudo, causa de muchas de las averías señaladas en un circuito. Desde el punto de vista de los servicios de mantenencia y de explotación, no es, sin embargo, conveniente retirar un circuito del servicio para someterlo a pruebas de vibración o a observaciones continuas de larga duración para descubrir, quizás, un solo defecto; este aspecto de la cuestión es aún más importante cuando se trata de la línea de alta frecuencia de un sistema de corrientes portadoras de pares simétricos o de pares coaxiles.

La verificación continua de los canales de transmisión en servicio es, por consiguiente, una solución atractiva, tanto desde el punto de vista de la explotación como de la mantenencia. Permite disminuir el tiempo de inmovilización de un circuito por averías y mejorar la calidad del mismo en los periodos sin averías. Esto hace que el personal técnico de mantenencia pueda reparar sin prisas las averías y devolver al circuito o el sistema de corrientes portadoras a la explotación sólo cuando esté bien convencido de que se hallan exentos de defectos. Permite también a este personal verificar de manera periódica la calidad de los circuitos en servicio, así como localizar y reparar los defectos antes de que el servicio se vea gravemente afectado por ellos, o de que señale una avería.

10. Registros típicos y su interpretación

10.1 Registros típicos

A continuación se muestran (figuras 4 a 8) ejemplos típicos de registros obtenidos en circuitos en servicio.

10.2 Interpretación de los registros

La figura 4 representa la indicación obtenida para un circuito de telegrafía armónica de 400 millas de longitud en bucle, dos años y medio después de su inspección mediante pruebas de vibración.

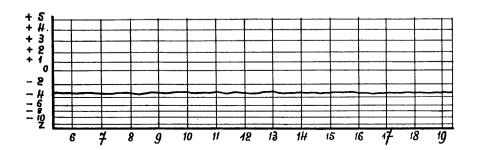


Figura 4.- Registro en un circuito de telegrafía armónica de 400 millas de longitud en bucle, dos años y medio después de una prueba de vibración

La figura 5 muestra el gráfico obtenido en un circuito de corrientes portadoras de 450 millas, establecido por medio de un sistema de 12 canales de corrientes portadoras de 250 millas y un sistema de pares coaxiles de 200 millas. Empleando dispositivos de observación de una señal piloto de 60 kHz, se observó la presencia de defectos en la parte del circuito correspondiente al sistema de 12 canales de corrientes portadoras, que fueron finalmente localizados mediante pruebas de vibración. Durante seis meses, se inspeccionó en todas las estaciones de repetidores el canal de retransmisión de pares coaxiles, lo que obligó a retirar del servicio el sistema de corrientes portadoras al final de cada semana.

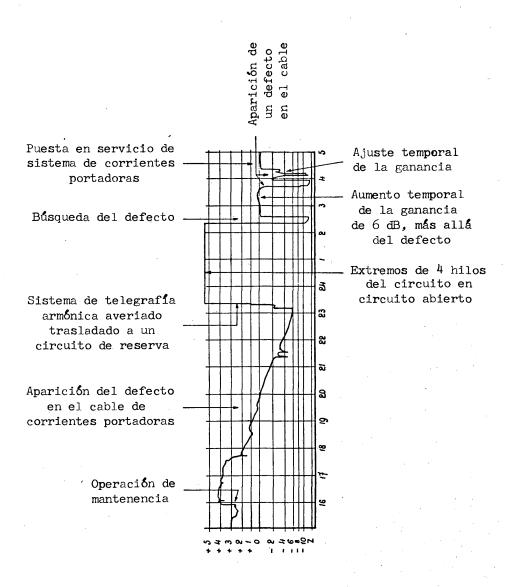


Figura 5.- Registro producido por un defecto característico en un circuito de corrientes portadoras de 450 millas

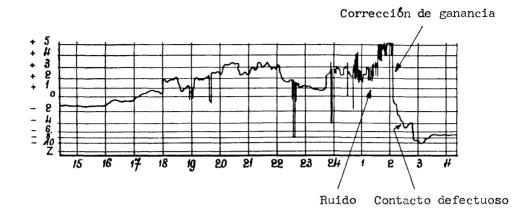
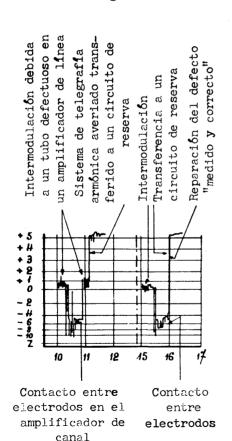


Figura 6.- Registro obtenido en un circuito de corrientes portadoras de 450 millas

La figura 6 es un registro representativo de las averías sucesivas de un sistema de telegrafía armónica establecido en un canal de corrientes



portadoras, como consecuencia de contactos entre electrodos en el tubo de vacío del panel del canal de corrientes portadoras. En los dos casos, se inscribió la mención "medido y correcto".

La figura 7 representa un registro de averías sucesivas debidas a un mal contacto localizado en una estación de repetidores no atendida. La duración de la avería y la hora a que se produjo hacían muy improbable el diagnóstico y la localización del defecto por el método normal de búsqueda de averías o por mediciones de transmisión.

Figura 7.- Registro resultante de un contacto entre electrodos en una lampara de una platina de canal del sistema de corrientes portadoras

La figura 8 representa la indicación producida por un defecto característico en un cable de pares simétricos.

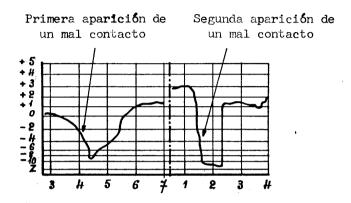


Figura 8.- Gráfico producido por un mal contacto

SUPLEMENTO N.º 2.10

MÉTODO PARA MEDIR LA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA INTRODUCIDA POR UN CANAL DE CORRIENTES PORTADORAS

El método utilizado se funda en el hecho de que la relación armónica entre dos frecuencias sinusoidales desaparece si se añade a cada una de ellas una misma frecuencia. En la figura 1, puede verse el clarísimo esquema de principio del dispositivo. Mediante un oscilador de 1000 Hz, se obtienen dos señales de 1000 Hz y de 2000 Hz, respectivamente, que son transmitidas. En el extremo receptor de un canal que introduce una desviación de LHz, las señales dejan de estar en relación armónica, y es posible extraer y medir la desviación de frecuencia. Se emplea, además, un osciloscopio de rayos catódicos para determinar el sentido de la desviación de frecuencia. Ciertas administraciones, entre ellas el Reino Unido, aplica este método.

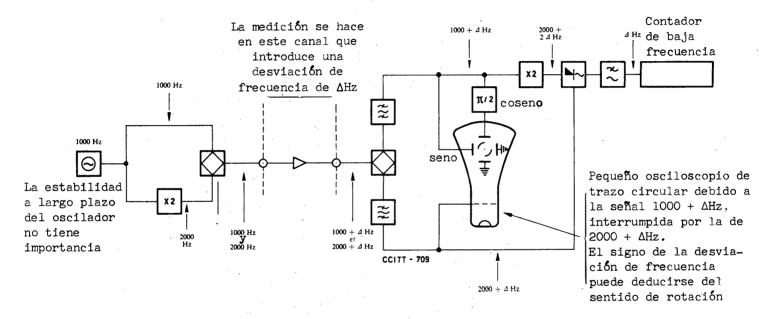


Figura 1.- Método de medida de la desviación de frecuencia en un canal de un sistema de corrientes portadoras

SUPLEMENTO N.º 3.1

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS APARATOS DE MEDIDA GENERADORES DE FRECUENCIAS SINUSOIDALES E INSTRUMENTOS PARA MEDICIONES DE NIVEL

A. Generadores de frecuencias sinusoidales de uso general, de lectura directa y de variación continua (sin barrido de frecuencia)

En el Cuadro l se indican las características fundamentales de una serie de generadores de frecuencias sinusoidales de uso general, de lectura directa y de variación continua.

Si se desea disponer de frecuencias discretas, los valores nominales apropiados a las necesidades internacionales figuran en la Recomendación M.58 para los circuitos de tipo telefónico, y en la Recomendación M.21 para los circuitos radiofónicos.

B. Aparatos para mediciones de nivel de uso general, de lectura directa y de banda ancha o selectivos (sin barrido de frecuencia ni frecuencia fija)

En el Cuadro 2 se indican los requisitos correspondientes a las características fundamentales de una serie de aparatos de medida de nivel de uso general, de lectura directa y de banda ancha o selectivos.

El C.C.I.T.T. estudia otros aparatos de medida, por ejemplo, aparatos de uso general con barrido de frecuencia, y aparatos de frecuencia fija y de nivel fijo, especialmente destinados a la medición de los niveles de las señales piloto, etc. Estos aparatos se describirán en las próximas ediciones de este Suplemento. A título de información, se señala que en los Suplementos N.ºS 3, 12, 13, 14, 15 y 16 del tomo IV del Libro Azul figura la descripción (acompañada a veces de especificaciones) de varios otros aparatos de medida.

Cuadro 1
Condiciones relativas a las características fundamentales de los generadores de frecuencias sinusoidales
(sin barrido de frecuencia)

	Circuitos de tipo telefónico	Circuitos radicfónicos	Grupos primarios, grupos secundarics y sistemas de 12, 60, 120 ó 300 canales	Grupos terciarios, grupos cuaternarios y sistemas de 900 a 2700 canales
1	2	3	4	. 5
Frequencia				
a) Gama	de 200 Hz a 4 kHz	de 30 Hz a 20 kHz	de 4 a 1400 kHz	de 60 kHz a 17 MHz
b) Precisión del ajuste iricial, sin con- tador de frecuencias, a 200°C y con tensiones de alimentación nominales	± 1% ± 1 Hz	± 1% ± 1 Hz	por debajode 120 kHz + 0,2% ± 100 Hz a 120 kHz y por encina de + 0,2% + 1 kHz	\pm 0,002% \pm 300 Hz
c) Estabilidad - durante una hora, a 200°C, con ten- siones de alimentación nominales	± 1%	± 2%	± 0,01% ± 250 Hz	\pm 0,005 % \pm 250 Hz
 por graduaciones de 10°° en una gama de temperaturas especificada, con tensiones de alimentación nóminales (Nota) 	± 0,1 %	± 0,1%	\pm 0,1% \pm 250 Hz	\pm 0,002 $\%$ \pm 10 Hz
 para una variación del 10% de la alimentación a 20€ 	± 0,5%	± 0,5%	\pm 0,05% \pm 250 Hz	\pm 0,001 % \pm 10 Hz
Nivel de salida				
a) Gama	de +10 a -40 dBm (de +12 a -45 dNm)	de +20 a -40 dBm (de +23 a -45 dNm)	de +10 a -60 dBm (de +12 a -70 dNm)	de +10 a -60 dBm (de +12 a -70 dNm)
 b) Precisión para C dºm (C dºm) y en la frecuencia de referencia, a 20°C y con tensiones de alimentación nominales 	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,2 dB (\pm 0,2 dNp)	\pm 0,2 dB (\pm 0,2 dNp)
c) Precisión para un nivel o una frecuen- cia cualquiera de la gama	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)

AI OWOL

Cuadro 1 (cont.)

	Circuitos de tipo telef ó nico	Circuitos radiofónicos	Grupos primarios, grupos secundarios y sistemas de 12, 60, 120 ó 300 canales	Grupos terciarios grupos cuaternarios y sistemas de 900 a 2700 canales
1	2	3	4	5
Nivel de salida (cont.) d) Estabilidad				
 durante una hora a 20°C, con tensio- nes de alimentación nominales 	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
 por graduaciones de 10°C en una gama de temperaturas especificada y con tensiones de alimentación nominales (Nota) 	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
 para una variación del 10% de la tensión de alimentación a 20°C 	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
Pureza a la salida Relación entre la potencia total de sa- salida y la potencia de las señales parásitas (ruido, frecuencias armóni- cas y no armónicas)	como mínimo 40 dB (46 dNp)	como mínimo 50 dB (57 dNp)	como mínimo 46 dB (53 dNp)	como mínimo 46 dB (53 dNp)
Impedancia de salida a) Valor nomiral (pueden especificarse otros valores de ser necesario)	600 ohmios (simétrico)	600 ohmios (simétri- co) o 6 ohmios (si- métrico) como máximo para los métodos de tensión constante	75 ohmics (asimétri- co), 150 ohmics (si- métrico o 600 ohmics (simétrico)	50 & 75 phmios (ast- métrico)
b) Atenuación de adaptación con rela- ción al valor nominal c) Simétrico con relación a la Tierra (en su caso)	minimo 30 dB (35 dNp) como minimo 40 dB (46 dNp)	como 30 dB (35 dNp) como 60 dB (70 dNp)	como minimo 30 dB (35 dNp) como minimo 40 dB (46 dNp)	minimo 30 dB (35 dNp)

Nota.— Conviene especificar la gama de temperaturas en la que deben funcionar satisfactoriamente los aparatos. Tal gama depende en gran medida de la ubicación geográfica.

Cuadro 2

Condiciones relativas a las características fundamentales de los aparatos de medida de nivel, de banda ancha o selectivos (sin barrido de frecuencia ni frecuencia fija)

	Circuitos de tipo telefónico	Circuitos radiofónicos	Grupos primarios, grupos secundarios y sistemas de 12, 60, 120 ó 300 canales	grupos cuaternacios y sistemas de 900 a
	2	3	4	5
Frecuencia				
a) Gama	de 200 Hz a 4 kHz	de 30 Hz a 20 kHz	de 4 a 1400 kHz	de 60 kHz a 17 MHz
 b) Anchura de banda nominal para las mediciones selectivas (Nota 1) 	40 Hz	40 Hz	600 Hz y 4 kHz	600 Hz y 4 kHz
Gama de nivel de entrada				
a) Aparatos de banda ancha	$\begin{array}{cccc} \text{de} \pm 20 \text{ a} - 50 \text{ dBm} \text{ (de} \\ + 23 \text{ a} - 58 \text{ dNm)} \\ \text{hasta} & -70 \text{ dBm} \\ \text{(-80 dNm) con precision reducida} \end{array}$	de +20 a -50 dBm (de +23 a -58 dNm) hasta -70 dBm (-80 dNm) con pre- cisión reducida	de +20 a -50 dBm (de +23 a -58 dNm)	de +20 a -50 dBm (de +23 a -58 dNm)
b) Aparatos selectivos	de +20 a -80 dBm (de +23 a -92 dNm)	de +20 a -80 dBm (de +23 a -92 dNm)	de +20 a -90 dBm (de +23 a -100 dNm) hasta -110 dBm (-127 dNm) con pre- cisión reducida	+23 a -100 dNm) hasta -110 dBm
Precisión de la medición	•			
 a) Para O dBm (O dNm) y en la frecuen- cia de referencia, a 20°C y con ten- siones de alimentación nominales, 	\pm 0,2 dB (\pm 0,2 dNp)	\pm 0,2 dB (\pm 0,2 dNp)	\pm 0,2 dB (\pm 0,2 dNp)	\pm 0,2 dB (\pm 0,2 dNp)
Si el aparato está provisto de un dispositivo interno de calibrado	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
b) Para un nivel y una frecuencia cualesquiera de las gamas (Nota 2)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm dB dNp)

	Circuitos de tipo telefónico	Circuitos radiof ó ni cos	Grupos primarios, grupos secundarios y sistemas de 12, 60, 120 ó 300 canales	Grupos terciarios grupos cuaternarios y sistemas de 900 a 2200 canales
1 ·	2	3	4	5
Estabilidad del nivel irdicado (Nota 3)				
a) Durante 1 hora, a 20°C con tensiones de ali- mentación nominales	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
 b) Durante 48 horas, a 20°C y con tensiones de alimentación nomirales 	\pm 0,3 dB (\pm 0,4 dNp)	\pm 0,3 dB (\pm 0,4 dNp)	\pm 0,3 dB (\pm 0,4 dNp)	\pm 0,3 dB (\pm 0,4 dNp)
 c) Por gradaciones de 10°C, en una gama de ten- peraturas especificada y con tensiones de alimentación nominales (Nota 4) 	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	\pm 0,5 dB (\pm 0,6 dNp)	± 0,1 dB (± 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
d) Para una variación de 10% de la tensión de alimentación a 20°C	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)	\pm 0,1 dB (\pm 0,1 dNp)
Nivel de las señales parásitas	20 10 (22 12)	20 17 (20 17)		
Generadas por el propic aparato y observadas er las bornas de entrada, con relación al nivel mínimo de entrada admisible medido en las bornas de entrada	-20 dB (-23 dNp) o inferior	-20 dB (-23 dNp) o inferior	-20 dB (-23 dNp) o inferior	-20 dB (-23 dNp) o inferior
Impedancia de entrada	roo abadaa	500 -1 -1 - (-1 -1 -1		
 a) Valor nominal para mediciones en termina- ción. De ser necesario, pueden especifi- carse otros valores nomirales 	600 ohmios (simétrico)	600 ohmios (simétri- co), o por lo menos 20x103 ohmics (si- métrico) para los métodos con tensión constante	75 ohmi o s (asimé- trico), 150 ó 600 ohmios (simé- trico o asimétrico)	50 ó 75 ohmios (asi- métrico)
b) Valor para mediciones de nivel absoluto	por lo menos 25x10 ³ oh mios . (si métrico)		No se recomiendanme- diciones de nivel absoluto	No se recomiendan me diciones de nivel absoluto

Cuadro 2 (final)

	Circuitos de tipo telefónico	Circuitos radiofónicos	Grupos primarios, grupos secundarios y sistemas de 12, 60, 120 6 300 canales	grupos cuaternario y sistemas de 900		
1	2	3	4	5		
Impedancia de entrada (cont.) c) Atenuación de adaptación con relación al valor nominal (para las mediciones en terminación)	.por lo .30 dB (35 dNp) menos	por lo 30 dB (35 dNp) menos	por lo 30 dB (35 dNp) menos	por lo 30 dB (35 dNp) menos		
 d) Simetría con relación a Tierra; dado el caso, nivel absoluto o medición en terminación 	por lo: 40 dB (46 dNp) menos	por 10 60 dB (70 dNp) menos	por lo 40 dB (46 dNp) menos			
Atenuación de la frecuencia imagen	por lo 50 dB (58 dNp) menos	por lo 50 dB (58 dNp) menos	por lo 60 dB (70 dNp) menos	por lo 60 dB (70 dNp) menos		

Nota l.- Las características de la banda nominal para las mediciones selectivas deben especificarse con bastante detalle.

Nota 2.- Aunque se especifique que la atenuación de adaptación efectiva de la impedancia de entrada no debe rebasar 30 dB (25 dNp), el aparato debe ajustarse (cuando se conecte a un generador que tenga exactamente el valor nominal apropiado) de modo que indique el nivel que se observaría en los terminales de una impedancia, con una atenuación de adaptación de por lo menos 40 dB (46 dNp) con relación al valor nominal.

V

Supl.

3.1,

påg.

Nota 3.- Los límites de estabilidad tienen en cuenta los efectos de la variación de frecuencia de cualquier oscilador que forme parte de un aparato de medida selectivo.

Nota 4.- Conviene especificar la gama de temperaturas en la que deben funcionar satisfactoriamente los aparatos. Tal gama depende en gran medida de la ubicación geográfica.

SUPLEMENTO N.º 3.2

APARATOS DE MEDIDA DEL RUIDO EN LOS CIRCUITOS DE TELECOMUNICACIONES

1. Consideraciones generales

Para establecer normas de funcionamiento a los efectos de las telecomunicaciones, es preciso poder medir la molestia ocasionada por los
ruidos. Para las telecomunicaciones internacionales, conviene expresar
los resultados de esas mediciones en términos internacionalmente comprensibles. En este suplemento se hace un resumen actualizado (1968) de los
términos más corrientemente empleados para expresar valores del ruido.
Cuando se miden ruidos, hay que poder apreciar cuantitativamente su influencia en un oyente, de modo que a dos ruidos cuyo valor estimado produzca la misma molesta en la audición correspondan en la medición valores
numéricos iguales. Para ello, deben tenerse en cuenta los dos factores
principales siguientes:

- las características más importantes del mecanismo auditivo humano (factor subjetivo);
- las características del sistema de telecomunicación medido (factor objetivo).

Para poner de manifiesto el factor subjetivo, debe tenerse en cuenta la molestia ocasionada por el ruido en presencia y en ausencia de conversación. Deben evaluarse, pues, los efectos molestos relativos de las componentes de ruido en una frecuencia única en un enlace telefónico, así como la forma en que el oído integra dichas componentes en función de la frecuencia y del tiempo necesario para obtener el efecto global.

Como hay diferencias individuales de una persona a otra, tanto en lo que atañe al factor subjetivo como al factor objetivo, será preciso adoptar como norma una determinada característica media, a fin de que sea posible evaluar de manera práctica el efecto molesto de los ruidos. Las mediciones se hacen entonces con un aparato normalizado que posea esa característica. Según los fines especiales para los que se utilicen los aparatos, sus características diferirán necesariamente entre sí; además, habrá que modificarlas en función de los cambios que experimente el factor objetivo como consecuencia de perfeccionamientos introducidos en la concepción de los sistemas de telecomunicación.

El aparato ideado para medir el ruido en un equipo de telecomunicación está esencialmente compuesto por un voltímetro con las características dinámicas especificadas, conectado al circuito en el que se quieren medir los ruidos por una red variante con una característica atenuación/frecuencia determinada, denominada "característica de ponderación". Los principales organismos normalizadores de las características de ponderación, el C.C.I.T.T. (anteriormente el C.C.I.F.) y la American Telephone and Telegraph Company, llegaron a sus respectivas características de ponderación después de haber efectuado pruebas subjetivas con equipos especiales de telecomunicación. Cada uno de esos organismos ha especificado dos clases de características de ponderación, una para los circuitos telefónicos comerciales y otra para los circuitos radiofónicos. En el punto 2, se describen en detalle las distintas características de ponderación aplicadas. así como su origen y la fecha de su introducción. Algunas diferencias de detalle entre las características, impiden convertir con precisión y sencillez los resultados obtenidos con un determinado aparato de medida del ruido de modo que se hallen los que se obtendrían con otro aparato; pero son posibles conversiones aproximadas. Éstas se indican en el punto 3. En la Recomendación P.53 del tomo V del Libro Rojo, se detallan las especificaciones del sofómetro del C.C.I.T.T., y en las figuras l a 6 y en los cuadros l'a 4 que siguen se indican algunas características interesantes. Los aparatos empleados en Estados Unidos para medir los ruidos de circuito se describen en anexo, donde se representan también gráficamente las distintas características.

2. Lista de las características de ponderación de los sofómetros y de los aparatos de medida del ruido de circuito

Tipo de característica	Especificada por	Fecha de su normalización
Circuito telefónico Circuito radicfónico	C.C.I.F. (Budapest)	1934 (sustituida)
Circuito telefónico 1fnea 144 receptor 144	Estados Unid os	1941 (anticuada)
Circuito telefónico línea FIA receptor HAI	Estados Unidos	1941 (anticuada)
Circuito telefónico	C.C.I.F. (Montreux)	1946
Circuito telefónico	C.C.I.F. (Paris)	1949
Circuito radifónico mensaje C	Estados Unidos	hacia 1959
Circuito telefónico Circuito radiofónico	C.C.L.T.T. (Nueva Delhi)	(sólo modificaciones se- cundarias a las caracte- rísticas de 1946 y de 1949
Circuito radiofónico (5 kHz)	Estados Unid os	1941 1)

- l) Sin embargo, la característica más reciente indicada para el aparato de medida del ruido en los circuitos radiofónicos de Estados Unidos difiere de la indicada por la A.T. & T. al C.C.I.F. en 1947-1948.
- 3. Medición de los ruidos en los circuitos telefónicos
- 3.1 Comparación de las características de ponderación

Las distintas características de ponderación utilizadas actualmente para los circuitos telefónicos son las siguientes:

En el plano internacional - Sofómetro del C.C.I.T.T. con red de ponderación 1960

En Estados Unidos

- Aparato de medida de los ruidos de circuito con:
 - ponderación para línea 144 (anticuada)
 - ponderación para línea FIA (anticuada)
 - ponderación para mensaje C

Las mediciones hechas con el sofómetro del C.C.I.T.T. se expresan en milivoltios, y los valores límites se dan generalmente en tensiones medidas en las bornas de una resistencia terminal pura de 600 ohmios. La ponderación es nula para una señal sinusoidal de 800 Hz.

Las mediciones efectuadas con el aparato americano se expresan en decibelios con relación a una potencia de ruido de referencia dada. El nivel de la potencia de referencia para 1000 Hz, según el tipo de ponderación:

Ponderación para línea 144 (anticuada) - 90 dBm (resultados expresados en dBrn)

Ponderación para línea FlA (anticuada) - 85 dBm (resultados expresados en dBa)

Ponderación para mensaje C

- 90 dBm (resultados expresados en dBrnC)

Existe cierta correspondencia entre las formas de las distintas características de ponderación. Gracias a ella se pueden hacer conversiones más o menos precisas para pasar de la indicación dada por un aparato a la facilitada por otro. Puesto que ha quedado anticuada la característica de ponderación para la línea 144 de Estados Unidos, se hará caso omiso de ella en adelante. La correspondiente a la línea FIA está también anticuada, pero se conservará por ser de interés.

La forma de la característica más reciente (1960) del sofómetro del C.C.I.T.T. para circuitos telefónicos se indica en la figura 1; difiere de la ponderación para mensajes C en lo siguiente:

- 3.1.1 Las ponderaciones para mensajes C y para la line FlA dan un peso nulo en la parte superior de la caracteristica para 1000 Hz.
- 3.1.2 La ponderación para mensajes C da un peso algo inferior al de la característica del sofómetro C.C.I.T.T. de 1960 a las frecuencias por debajo de 800 Hz, y un peso más elevado a las comprendidas entre 1500 y 3500 Hz.
- 3.1.3 La ponderación del sofómetro da un peso relativo nulo a las frecuencias 800 Hz y 1200 Hz. En 1000 Hz la ponderación es de + 1,0 dB.

La forma de la característica de ponderación para mensajes C, normalizada en Estados Unidos, difiere sensiblemente de las demás, aunque la diferencia de ponderación en 1000 Hz y en 800 Hz para una señal sinusoidal sea la misma que en el caso de la ponderación para la línea FIA.

En el Cuadro 2 se indican los valores de los coeficientes de ponderación para mensajes C. Esos valores se expresan en dB con relación a un punto de referencia de O dB en 1000 Hz. Las tolerancias admitidas para la respuesta de frecuencia de cualquier aparato de medida del ruido equipado de la ponderación para mensajes C se indican asimismo en ese cuadro.

La figura 2 ilustra una curva trazada con ayuda de los valores normales indicados en el Cuadro 2.

3.2 Conversión para una señal sinusoidal de 800 Hz

De lo dicho en el punto 3.1 se deduce que, con una señal sinusoidal de 800 Hz que produzca 0,775 voltios en los terminales de una resistencia pura de 600 ohmios, se obtienen los resultados siguientes:

Sofómetro con red de ponderación 1960 del C.C.I.T.T.

775 milivoltios (lo que corresponde a 0 dBm en las condiciones indicadas en la especificación)

Cuadro 1

Coeficiente de ponderación para circuitos telefónicos (véase la figura 1)

Frecuencia en Hz	Valor nomi- nal en dB con relación al valor en 800 Hz	Tolerancias
50	-63,0	50 a 300 Hz ± 2 dB
100	-41,0	300 a 800 Hz \pm 1 dB
150	-29,0	800 Hz \pm 0 dB
200	-21,0	800 a 3000 Hz + 1 dB
300	-10,6	$3000 \text{ a } 3500 \text{ Hz} \pm 2 \text{ dB}$
400	-6,3	3500 a 5000 Hz \pm 3 dB
500	-3.6	_
600	-2,0	
800	0,0	'
1000	+1,0	:
1200	0,0	•
1500	-1,30	
2000	-3,00	·
2500	-4,20	
3000	-5,60	
3500	-8,5	
4000	-15,0	·
5000	-36,0	

¹⁾ Véase la Recomendación G.223 del tomo III del Libro Blanco para los valores más detallados.

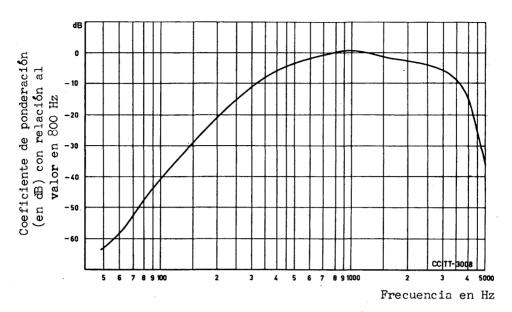


Figura 1.- Curva de la red de ponderación del sofómetro del C.C.I.T.T. empleada para medir los ruidos en los circuitos telefónicos

Cuadro 2

Coeficiente de ponderación "mensaje C" (véase la figura 2)

	(vease la ligura 2)						
Frecuencia en Hz	Valor nomi- nal en dB con relación al valor en 1000 Hz	Tolerancias					
60	55,7	60 a 300 Hz ± 2 dB					
100	42,5	300 a 1000 Hz ± 1 dB					
200	25,0	1000 Hz 0 dB					
300	16,5	1000 a 3000 Hz ± 1 dB					
400	11.4	$3000 \text{ a } 3500 \text{ Hz} \pm 2 \text{ dB}$					
500	7,5	3500 a 5000 Hz ± 3 dB					
600	4,7						
700	2,7						
800	1,5						
900	0,6						
1000	0						
1200	0,2	,					
1300	0,5						
1500	1,0	·					
1800	1,3						
2000	1,3						
2500	1,4						
2800	1,9						
3000	2,5						
3.300	5,2						
3500	7,6						
4000	14,5						
4500	21,5						
5000	28,5						

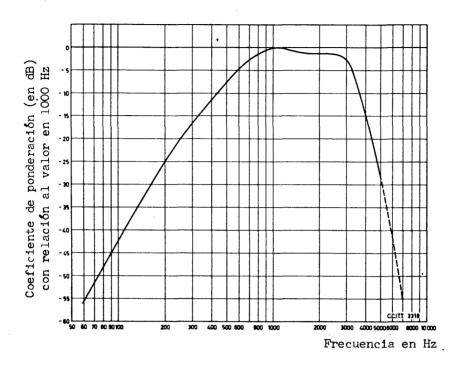


Figura 2.- Curva de ponderación "mensaje C"

Aparato americano de medida del ruido

- con ponderación para línea FIA + 85 1 = + 84 dBa
- con ponderación para mensaje C + 90 1 = + 89 dBrnC (redondeado al más próximo dB)

Sin embargo, aparte de la diferencia entre las distintas características en 800 y 1000 Hz, estos resultados no tienen en cuenta la forma de las características, y sólo con la característica de ponderación par línea FlA, de forma aproximadamente igual a la de la característica 1960 del C.C.I.T.T., se observará la diferencia indicada más arriba en mediciones de ruido. En la figura 3, se comparan las distintas características.

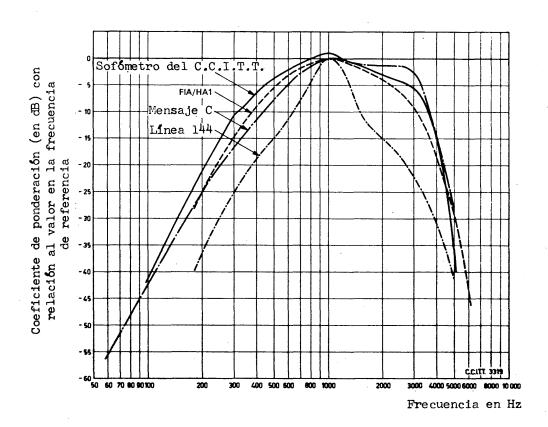


Figura 3.- Curvas de ponderación comparadas de los aparatos americanos para medir el ruido de circuito y del sofómetro del C.C.I.T.T. para los circuitos telefónicos

Todas las curvas se refieren a 1000 Hz menos la curva del sofómetro que corresponde a 800 Hz.

La ponderación "línea 144" se representa a título informativo.

3.3 Factores de conversión para la mediciones generales de ruido

3.3.1 dBa en dBrnC

Se ha considerado que, en las mediciones generales realizadas en Estados Unidos, la correspondencia entre los resultados obtenidos con aparatos de ponderación para línea FIA y para mensaje C, respectivamente, la da en números redondos la relación:

$$+A dBrnC = +B dBa +6^{1}$$

Las relaciones generales que siguen constituyen pues, una aproximación bastante buena para las mediciones generales de ruido hechas en una línea metálica con las distintas redes de ponderación utilizadas actualmente.

3.3.2 Milivoltios sofométricos en dBmp

$$\underline{x}$$
 dBmp = 20 log $\frac{0.775}{\underline{y} \times 10^{-3}}$

en donde \underline{y} es el valor en milivoltios indicado por un sofómetro provisto de una red de ponderación 1960 del C.C.I.T.T., y

 \underline{x} es la conversión en decibelios con relación a un milivatio, en el supuesto de que se efectúe la medición en los terminales de una resistencia pura de 600 ohmios (el signo de \underline{x} se elige convenientemente).

3.3.3 dBa en dBrnp

-x dBmp = (B - 85 + 1), en donde <u>B</u> es el valor indicado por el aparato americano de medida del ruido de circuito, expresado en dBa (con ponderación para línea FlA).

3.3.4 dBrnC en dBa

$$+B dBa = A dBrnC - 61)$$

en donde B es el valor indicado por el aparato americano con ponderación para línea FlA, y \underline{A} el valor indicado por el aparato americano con ponderación para mensaje C.

3.3.5 dBrnC en dBmp

$$-x ext{dBmp} = (A - 85 + 1 - 6)^1)$$

= $(A - 90)$

Las cifras que se indican aquí se refieren al ruido general de un circuito establecido en una línea metálica.

Para las demás clases de ruido y para el ruido con relación a tierra, el valor de 6 indicado aquí debe sustituirse por otros valores del apéndice al anexo a este suplemento.

¹⁾ Para la conversión eventual de valores en dBrnC, es preciso aplicar diversos factores de conversión para las distintas clases de ruido.

en donde \underline{A} es el valor indicado por el aparato americano con ponderación para mensaje C.

4. Mediciones de ruido en los circuitos para transmisiones radiofónicas

La característica de ponderación actual del C.C.I.T.T. para circuitos para transmisiones radiofónicas fue adoptada por el C.C.I.F. en 1949, salvo en lo relativo a los límites de tolerancia. En el Cuadro 4 figuran los valores especificados para esta característica, indicados en la página 230 del tomo V del Libro Rojo. La curva de la red de ponderación se reproduce en la figura 4.

Cuadro 3

Coeficiente de ponderación para circuitos radiofónicos de América del Norte (véase la figura 5)

Frecuencia en Hz	Valor nomi- nal en dB con relación al valor en 1000 Hz	Tolerancias
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 2500 2500 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10 000	-26,3 -17,3 -12,2 -9,0 -6,6 -4,7 -3,2 -2,0 -0,8 0 +3,2 +4,8 +5,6 +6,0 +6,5 +6,5 +6,4 +5,8 +4,0 -1,5 -8,5	± 2 ± 1 ± 2 + ± 2 + ± 3 + ± 4

¹⁾ La atenuación debe seguir aumentando a razón de 12 dB por octava como mínimo, mientras la atenuación de inserción de la red no alcance 60 dB.

La característica actual se ha establecido a partir de valores facilitados por la A.T. & T. Co. La utilizada hoy en día en América del Norte (véanse el Cuadro 3 y la figura 5) difiere, sin embargo, ligeramente de la propuesta al C.C.I.F. en 1947-1948. Como puede comprobarse en el Cuadro 4, los valores nominales de los coeficientes de ponderación del C.C.I.T.T. están aproximadamente comprendidos en las tolerancias indicadas para los coeficientes de ponderación de América del Norte.

En la figura 6, se hace una comparación gráfica de los valores límite de la curva de ponderación del C.C.I.T.T. con los valores nominales de la curva de ponderación empleada en América del Norte.

No se sabe si hay que aplicar o no un factor de corrección a los coeficientes de ponderación para circuitos radiofónicos C.C.I.T.T. y América del Norte.

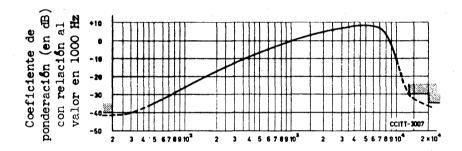


Figura 4.- Curva de la red de ponderación del sofómetro del C.C.I.T.T.

para mediciones de ruido en los circuitos para transmisiones

radiofónicas

Cuadro 4

Comparación de los coeficientes de ponderación especificados para el sofómetro del C.C.I.T.T., para circuitos radiofónicos, con los coeficientes de ponderación para circuitos radiofónicos empleados en América del Norte

	Coef	icientes	de pond		para circuit o s valor en 1000 H		on rela	ción		
Frecuencia			C.C.I.	1.1.		América del Norte				
(Hz)	Neper	los	Decibe	lics	10.1		Decib	elios		
	Valores nomina- les	i ibie-	Valores nomina- les		Límites de la tolerancia en dB	Límites de la tolerancia en dB	Tole- rancias	Valores nomina- les		
				,						
20	< −4,6		< −40		_		<u> </u>	_		
50	-3,95	$\pm 0,17$	-34,3	± 1,5	-35,8 a -32,8		_			
60	-3,70	\pm 0,17	-32,2	\pm 1,5	-33,7 a -30,7		l —			
100	-3,00	\pm 0,17	-26,1	± 1,5	-27,6 a -24,6	-28,3 a -24,3	± 2	-26,3		
200	-2,00	\pm 0,17	-17,3	\pm 1,5	-18,8 a -15,8	-19,3 a -15,3	± 2	-17,3		
300			-			-14,3 a -10,3	\pm 2	-12,2		
400	-1,01	\pm 0,17	-8,8	± 1,5	-10,3 a -7,3	-11,0 a -7,0	± 2	-9,0		
500	—	-	- '	_	_	-8,6 a -4,6	± 2	-6,6		
600			_		_	-5,7 a -3,7	± 1	-4.7		
700	l —	-			_	-4,2 a -2,2	± 1	-3,2		
800	-0,22	\pm 0,17	-1,9	± 1,5	-3,4 a -0,4	-3,0 a -1,0	± 1	-2,0		
900	_	-		_		-1.8 a +0.2	± 1	-0,8		
1000	0	_	0	_	_	-1 a +1	± 1	0		
1500						+2,2 a +4,2	± 1	+3.2		
2000	+0,61	\pm 0,17	+5,3	± 1,5	+5,8 a +8,8	+3,8 a +5,8	± 1	+4,5		
2500	-		-		_	+3,6 a +7,6	± 2	+5,6		
3000			-			+4,0 a +8,0	± 2	+6.0		
4000 5000	+0,94	± 0.17	+8,2	± 1,5	+6,7 a +9,7	+4,5 a +8,5	± 2	+6,5		
6000	+0,97	± 0.17	+8,4	$\pm 1,5$	+6,9 a +9,9	+4.5 a +8.5	± 2	+6,5		
7000	+0,94 +0,84	$\pm 0.17 \\ \pm 0.17$	+8,2	± 1.5	+6,7 a +9,7 +5,7 a +8,7	+3,4 a +9,4	± 3 ± 3	+6.4		
8000	+0,84 +0,59	± 0.17	+7,2 +5,1	$\pm 1,5$	+5,7 a +8,7 +3,6 a +6,6	+2,8 a +8,8 +1,06 a +7,0	± 3 ± 3	$+5.8 \\ +4.0$		
9000	-0,03	± 0.17 ± 0.35	-0,3	± 1,5 ± 3,0	-3,3 a +2,7	-2.5 a +6.5	± 3 ± 4	- 1,5		
10 000	-0.03 -1.12	± 0.35	-9,7	\pm 3,0 \pm 3,0	-3.3 a + 2.7 -12.7 a -6.7	-2.5 a + 6.5 -12.5 a - 4.5	± 4 ± 4	-8,5 i		
13 000	< -3.5	± 0,33	≤ −30	± 3,0	12,7 a = 0,7	-12,5 a -4,5	± *	- 6,5 -		
20 000			≤ -35		_					

¹⁾ La atenuación debe seguir aumentando a razón de 12 dB por octava como mínimo mientras la atenuación de inserción de la red no alcance 60 dB.

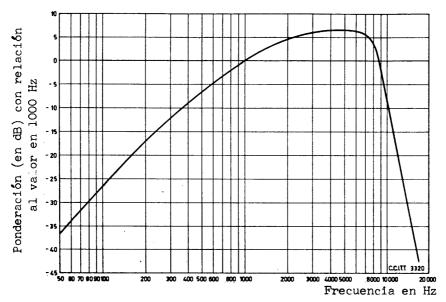
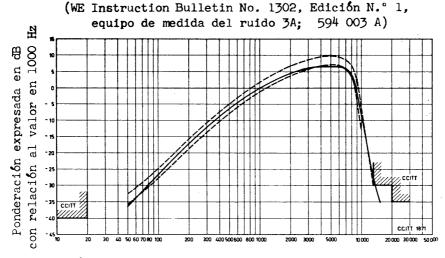


Figura 5.- Curva de la red de ponderación utilizada en América del Norte para la medición del ruido en los circuitos para transmisiones radiofónicas



Límites de tolerancia especificados para la curva de la red de ponderación del sofómetro del C.C.I.T.T. (1960) para las mediciones de ruido en circuitos radiofónicos (punto cero en 1000 Hz)

Curva de la red de ponderación empleada para los circuitos radiofónicos en América del Norte

Figura 6.- Comparación de las curvas de las redes de ponderación para las mediciones de ruido en circuitos radiofónicos

Anexo

(al Suplemento N.º 3.2)

Aparatos de medida del ruido empleados en Estados Unidos de América

1. Consideraciones generales

Se han utilizado diversas combinaciones de aparatos para medir el ruido. Los más antiguos se han sustituido en general por el aparato de medida N.º 3. A continuación se hace una reseña de carácter histórico de los antiguos aparatos de medida y se describe el aparato tipo N.º 3.

1.1 Aparatos 2A y 2B para la medición del ruido (anticuado)

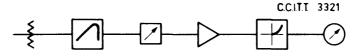
El aparato 2A para la medición del ruido de circuito, introducido en 1937, fue el primer dispositivo que permitió alcanzar el objetivo esencial representado por la medición del ruido en los circuitos para la transmisión de mensajes. Era portátil y reproducía bastante bien las principales características del mecanismo auditivo. En la figura 7, se representa esquemáticamente ese aparato.

Lo integraban diversos circuitos de entrada, cierto número de filtros para simular las características de ponderación (siendo la principal para las mediciones de ruido la correspondiente a la línea 144), un atenuador, un amplificador de tubos de vacío de tres pasos, un detector (de óxido de cobre) con una característica casi cuadrática para la suma en potencia de las componentes ponderadas, y un decibelímetro con un tiempo de integración de 200 milisegundos¹), que indicaba el nivel de ruido en dBrn. Comprendía también una fuente de alimentación autónoma, constituida por una batería, y medios para el calibrado interno. Aunque sus órganos estuviesen concebidos principalmente para la medición del ruido, el aparato ofrecía otras posibilidades. Por ejemplo, permitía también medir el volumen y el nivel sonoros, funciones que más adelante se han previsto sistemáticamente en otros aparatos fundamentales de medida.

Las impedancias de entrada se elegían de modo que fuesen compatibles con el sistema telefónico. Una entrada de línea de 600 ohmios permitía hacer mediciones de ruido en terminación en circuitos interurbanos. Tal entrada estaba concebida para funcionar con la ponderación para 144 líneas, o con una ponderación más plana, apropiada para la medición del ruido en circuitos radiofónicos de 8 kHz. Se podía, además, emplear una

¹⁾ Es más o menos el tiempo que requiere el oído para apreciar completamente la intensidad de un sonido.

impedancia en puente de 200 ohmios para medir el ruido en los terminales del receptor (que tiene una baja impedancia). La ponderación aplicada en la medición del ruido del receptor era una variante de la ponderación para 144 líneas, que tenía en cuenta la característica de transferencia, entre la línea y el receptor, del aparato telefónico.



Entrada Red de Atenuador ampli- Detector Decibelimetro ponderación ficador cuadrático con curva de respuesta del ofdo

Figura 7.- Esquema del aparato 2A para la medición del ruido de circuito

Además de estos tres dispositivos de entrada fundamentales, una entrada en derivación de 600 ohmios permitía medir el ruido en circuitos telefónicos en servicio. El circuito de entrada para medir el ruido con relación a tierra consistía en una resistencia de 100 000 ohmios en serie con la entrada de línea. Esta disposición ofrecía una gran impedancia de entrada con relación a tierra y reducía la sensibilidad a fin de que el valor del ruido entre línea y tierra fuese comparable al valor del ruido transversal.

Para llevar a cabo una de esas mediciones, bastaba conectar el circuito probado a la entrada apropiada y ajustar el atenuador hasta que la aguja del aparato se encontrara en su campo útil. La medición estaba constituida por la suma del valor de ajuste del atenuador y de la indicación del aparato. El primero cubría una gama de 60 dB y el segundo una gama de 18 dB. En todos los casos, el ruido de referencia era el valor indicado por el aparato (es decir, "cero") cuando, en el punto de medida se disipaba una potencia de 10^{-12} vatios en 1000 Hz. El ruido mínimo que podía medirse era de unos 10 dBrn.

La "entrada sonido", asociada a un micrófono y a un transformador de adaptación apropiados, permitía hacer uso del aparato para medir niveles sonoros. El nivel mínimo mensurable dependía del micrófono y del transformador, pero con modelos normales de micrófono de condensador y de

transformador se podían medir niveles sonoros hasta 55 dB por debajo del nivel de referencia. La ponderación aplicada en estas mediciones era muy similar a la ponderación A, corriente entonces en las mediciones de nivel sonoro. Para la medición del sonido, se elegía un nivel de referencia equivalente a 10^{-16} W/cm² en 1000 Hz.

Un grave inconveniente del aparato era que, para la mitad de las 12 mediciones que podían hacerse con él, debían aplicarse diferentes factores de corrección para obtener valores numéricos correctos.

El aparato 2B no era más que una versión modificada del aparato 2A. Introducido en 1941, comprendía la ponderación para línea FlA y para receptor HAl para la medición del ruido en dBa, dos ponderaciones suplementarias para el sonido y un dispositivo perfeccionado para el calibrado interno. Las nuevas ponderaciones de ruido se habían hecho necesarias con la aparición de un nuevo aparato telefónico, cuya característica de respuesta difería de la del antiguo aparato mural, para la que se había concebido el aparato de medida 2A con su ponderación fundamental para línea 144.

Para simplificar, las dos nuevas ponderaciones se obtenían modificando las respuestas de la red de línea 144 y de la red del receptor. Como resultado de ello, en 1000 Hz, las redes modificadas tenían una atenuación propia 12 dB superior a las de las redes iniciales de línea 144. Como el nivel de referencia para las mediciones ponderadas FIA/HA1 era de -85 dBm, comparado con el nivel de referencia de -90 dBm para las dos redes de línea 144, la diferencia neta con respecto al valor indicado era de 7 dB. Desgraciadamente, esto requería una gama de factores de corrección suplementarios para todas las mediciones de ruido con ponderación FIA/HA1, siendo la básica de 7 dB para las mediciones de línea, de receptor y de ruido con relación a tierra, con ponderación FIA/HA1.

1.2 Aparato de medida tipo N.º 3

En el nuevo aparato tipo N.º 3 no ocurre lo mismo. Se trata de una versión reducida del aparato 2B, en la que se han eliminado los dispositivos de medida del volumen, del nivel sonoro y del ruido del receptor. Es de lectura directa, lo que hace inútil toda corrección. Su volumen y su peso son, además, más reducidos, gracias al empleo de componentes miniaturizados y de circuitos de transistores. Es más sensible que el aparato 2B o 2A, y está provisto de un detector perfeccionado de respuesta casi cuadrática, que permite hacer mediciones en derivación, mediciones en terminación y mediciones de ruido con relación a tierra de hasta O dBrn con una ponderación para mensaje C.

La figura 8 muestra un diagrama de conversión que permite pasar de las mediciones de ruido tipo C.C.I.T.T. a las mediciones de ruido estadounidenses, y viceversa.

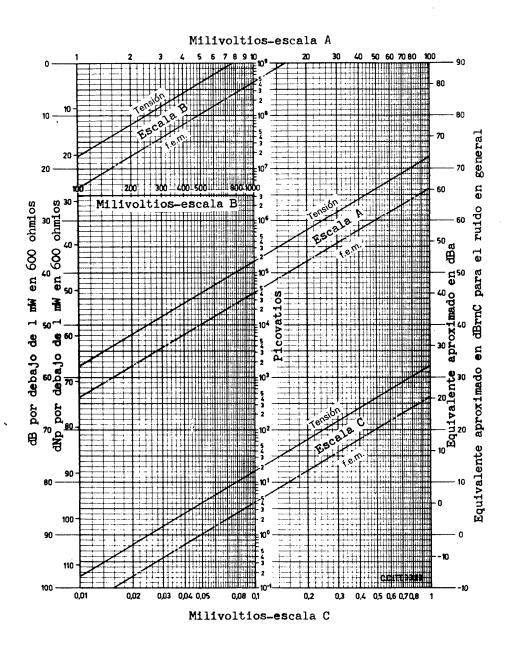


Figura 8.- Diagrama que indica los valores de tensión y de fuerza electromotriz (f.e.m.) en milivoltios, los valores correspondientes en dB y dNp por debajo de un milivatio en las terminales de una resistencia de 600 ohmios, y los valores equivalentes en dBrnC y en dBa

Según el tipo de ruido medido, se aplican distintos factores de corrección. Se remite, al respecto, al apéndice a este anexo.

2. Características de ponderación

El aparato 3A, con la red 497A, proporciona la "ponderación para mensaje C" que da la característica para la medición del ruido en los circuitos telefónicos. Existen asimismo redes para medir el ruido en los circuitos para transmisiones radiofónicas y en los circuitos especiales de servicio.

Ponderación para mensaje C (C message WTG1)

La características de ponderación para mensaje C (véase al respecto el gráfico de la figura 2) se ha determinado por medio de pruebas subjetivas sobre los efectos perturbadores producidos por frecuencias aisladas, como las que pueden percibirse en un aparato telefónico del tipo 500 en ausencia o en presencia de la palabra.

Ulteriormente se ha verificado la curva del aparato y se han establecido las tolerancias a base del muestreo a intervalos determinados de los aparatos de medida del tipo N.º 3, desde que se inició su fabricación. La ponderación para mensaje C puede servir también para las mediciones de ruido con el antiguo aparato telefónico tipo 300. La ponderación para mensaje C forma parte de la red de ponderación enchufable 497A.

Ponderación uniforme 3 kHz (3 kc flat WTG1))

En la figura 9, se indica la curva de respuesta de la ponderación uniforme 3 kHz. La red de ponderación forma parte del conjunto 497A; se utiliza cuando se desea una sensibilidad suplementaria para indicar la presencia de ruido de baja frecuencia (corriente de llamada de 20 Hz o ruidos de 60 y 180 Hz provenientes de la corriente de la red).

¹⁾ Se indica entre paréntesis la designación norteamericana de estas características de ponderación.

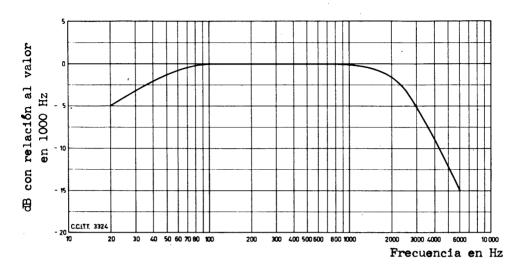


Figura 9.- Ponderación uniforme 3 kHz

Ponderación para transmisiones radiofónicas (Programme WTC1))

La característica de ponderación utilizada para las mediciones de ruido en los circuitos para transmisiones radiofónicas hasta unos 8000 Hz se indica en la figura 5. La correspondiente red de ponderación forma parte del conjunto 497B.

Esta ponderación difiere de la ponderación para mensaje C en que se tiene en cuenta la respuesta de frecuencia de los circuitos para transmisiones radiofónicas más bien que la de los circuitos telefónicos.

Ponderación uniforme 15 kHz (15 kc flat WTG1))

La figura 10 ilustra la característica de esta ponderación. La red correspondiente se inserta directamente por conexión del conjunto 497B.

Esta ponderación sirve para medir el ruido en los circuitos radiofónicos que van de los estudios a los transmisores, y en los circuitos de anchura de banda superior a la de los circuitos normales para transmisiones radiofónicas.

¹⁾Se indica entre paréntesis la designación norteamericana de estas características de ponderación.

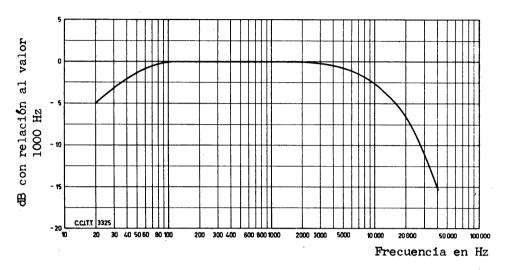


Figura 10.- Ponderación uniforme 15 kHz

3. Bibliografía

- √2 7 W.T. COCHRAN y D.A. IEWINSKI: A new measuring set for message circuit noise; Bell System Technical Journal, pág. 911, N.° 39 (julio de 1960).
- A.J. AIKENS y D.A. IEWINSKI: Evaluation of message circuit noise; Bell System Technical Journal, pag. 879, N.° 39 (julio de 1960).
- 4. Estudio de la Cuestión 4/XII por el C.C.I.T.T. en 1964-1968

En relación con esta cuestión, se presentó a la Comisión de estudio XII un extracto del artículo mencionado en $\sqrt{17}$, que se reproduce a continuación:

"En este artículo, el ruido se expresa en la forma de indicaciones dadas por el aparato 3A, actualmente utilizado en Estados Unidos, con ponderación C, para la telefonía. Como tal ponderación no coincide con la ligada al uso del aparato 2B, más antiguo, o del sofómetro de 1951 del C.C.I.T.T., en la relación entre las mediciones realizadas con esos aparatos influye el espectro del ruido medido. Si se aplica a cada aparato un ruido blanco de 1 mW de potencia en la banda comprendida entre 300 y 3400 Hz, se obtienen las siguientes indicaciones:

Dado que la relación será distinta para otros espectros de ruido, se proponen los siguientes factores de conversión (redondeados), para poder proceder a comparaciones reales:

Ponderación 1951 del C.C.I.T.T.		Aparato 3A Ponderación C para telefonía		Aparato 2B Ponderación F1A
O dBm	=	90 dBrn	=	84 dBa
-90 dBm	=	0 dBrn	=	-6 dBa
-84 dBm	-	6 dBrn	=	0 dBa

Estos factores de conversión tienen en cuenta el efecto de la diferencia entre las frecuencias de referencia utilizadas (800 Hz para el sofómetro del C.C.I.T.T., y 1000 Hz para los aparatos americanos)."

Apéndice al Anexo
(al Suplemento N.º 3.2)

Correlación entre dBa y dBrn

El ruido en un circuito telefónico se expresa en dBa (o dBrn ajustado) cuando se emplea el aparato de medida 2B con ponderación F1A; se lee directamente en dBrn cuando se utiliza el aparato de medida N.º 3 con ponderación para mensaje C.

La relación entre dBa y dBrn depende de las características de las dos redes de ponderación (figura 3). En el cuadro que sigue se indica esta relación para distintos tipos de ruido observados frecuentemente. En general, cuando no se haya identificado el tipo de ruido, convendrá

aplicar un factor de correlación de 6 dB (ruido de la linea) o de 10 dB (ruido con relación a tierra).

Como se ve, la diferencia entre los distintos tipos de ruido es aproximadamente de + 1 dB. La diferencia más pequeña entre dBa y dBrn (5 dB) corresponde a los ruidos debidos a las armónicas de la red, hasta 540 Hz. La mayor diferencia corresponde a los ruidos debidos a los productos de modulación (caracterizados por componentes de frecuencia situados en la parte superior de la banda de 3 kHz). En una frecuencia aislada, la diferencia puede determinarse a base de la figura 3.

Cuadro que indica la correlación aproximada entre dBa y dBrn

			de la linea		Ruido con relación a tierral)		
•	Medid	con el	aparato	Medid	o con el	aparato	
Tipo de ruido	28 - F 1A (dBa)	Tipo N.°3 men- saje C (dBrn)	Correc- ci ó n (dB)	2B-F1A (dBa)	lipc N.*3 men- saje C (dBrn)	Correc- ción (dB)	
Ruido en un circuito telefónico general	20	26	6	20	30	10	
Ruido térmico uniforme limitado a 3 kHz	20	26	6	20	30	10	
Armónicas de la red (180-300 y 540 Hz)	20	25	5	20	29	9	
Ruido impulsivo	- 20	26	6	20	30	10	
Productos de modulación	20	27	7	20	31	11	
Conmutación en las centrales	20	26	6	20	30	10	

1) El factor de correlación es superior en este caso, debido a la diferencia entre las relaciones de los divisores de tensión insertados en los circuitos de entrada de los dos aparatos.

SUPLEMENTO N.º 3.3

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE VOLUMEN

	Tipo de aparato	Característica del rectificador (Nota 5)	Tiempo de establecimiento para el 99% de la desviación final (milisegundos)	Tiempo de integración (milisegundos) (Nota 5)	Tiempo de retorno a ce ro (valor y definici ó n)
1)	Voltímetro acústico británico tipo 3 (S.V.3) idéntico al volúmetro del A.R.A.F.N.	2	230	100 (aproxi- madamente)	igual al tiempo de inte- gración
2)	Medidor de v.u. (Estados Unidos de America (Nota 1)	1,0 à 1,4	300	165 (aproxi- madamente)	igual al tiempo de inte- gración
3)	/olúmetro tipo "Indicador de volumen del S.F.F.R.T."	2	aproximadamente 400 a 650	200	igual al tiempo de inte- gración
4)	Indicador de cresta para transmisiones radiofónicas utilizado por la British Broadcasting Corporation (B.R.C. Peak Programme Meter) (Nota 2)	1		10 (Nota 6)	3 segundos para que la inte- gración disminuya 26 dB
5)	Indicador de amplitud máxima utilizado en la República Federal de Alemania	1	aproximadamente 80	5 (aproxi- madamente)	l ó 2 segundos, de 100% a 10% de la desviación en régimen permanente
6)	OIRT - Medidor de nivel de transmisión: Medidor de nivel tipo A Medidor de nivel tipo B		para ambos tipos: menos de 300 ms para los aparatos de aguja y menos de 150 ms para los aparatos de indicación lu- minosa	10 × 5 60 ± 10	para ambos tipos: de 1,5 a 2 segundos, a partir del punto "O dB" situado en el 30% de la parte útil de la escala

Notas del cuadro

Nota 1.- Francia ha normalizado un sistema análogo al definido en la casilla 2) del cuadro.

Nota 2.- Los Países Bajos han normalizado un sistema (N.R.U. - 0N301) análogo al definido en la casilla 4 del cuadro.

La Unión Europea de Radiodifusión ha recomendado a sus miembros el uso de un instrumento de características similares a las descritas en la casilla 4) del cuadro para vigilar el nivel sonoro durante las transmisiones radiofónicas internacionales.

La escala de este instrumento está graduada en dB con relación a un nivel "test" que corresponde a 0 dBmO. El instrumento está dotado de un dispositivo para aumentar su tiempo de integración hasta en puntos distantes.

Nota 3.- En Italia se utiliza un medidor de nivel de transmisión de las siguientes características:

Característica del rectificador: 1 (véase la Nota 4)

Tiempo de establecimiento para el 99% de la desviación en régimen permanente: unos 20 ms

Tiempo de integración: 1,5 ms aproximadamente

Tiempo de retorno: 1,5 s aproximadamente de 100% a 10% de la desviación en régimen permanente;

Nota 4.- El número que figura en esta columna es el exponente \underline{n} de la fórmula $\underline{/V}_{(\text{salida})} = \underline{V}_{(\text{entrada})} - \underline{/n}$ aplicable para cada semialternancia.

Nota 5.- El C.C.I.F. ha definido el "tiempo de integración" como el "periodo mínimo durante el cual debe aplicarse una tensión alterna sinusoidal a los terminales del aparato para que la aguja del instrumento de medida alcance, con una aproximación de 0,2 neperios o 2 dB, la desviación que se obtendría si se aplicara la misma tensión indefinidamente". Una desviación logarítimica de 2 dB corresponde, por otra parte, a un porcentaje de 79,5%, y una desviación de 0,2 neperios a un porcentaje de 82%.

Nota 6.- El valor de 4 milisegundos que figuraba en las ediciones precedentes era, en realidad, el tiempo necesario para alcanzar el 80% de la desviación final cuando se aplicaba un paso de corriente continua al circuito rectificador-integrador. En un nuevo tipo de indicador, algo diferente, que comprende transistores, el funcionamiento durante la transmisión de un programa sigue siendo sensiblemente el mismo que en los tipos anteriores, lo mismo ocurre con la respuesta a una señal de medida arbitraria, similar a una señal de corriente continua, pero el tiempo de integración, según se define en la Nota 5, es un 20% superior, aproximadamente, para las mayores desviaciones de la aguja.

SUPLEMENTO N.º 3.4

APARATO AUTOMÁTICO DE MEDIDA PARA LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS

En el tomo IV del Libro Blanco se ha publicado como anexo a la Cuestión 13/IV un proyecto de especificación de un aparato de este tipo. El texto definitivo de este suplemento se publicará ulteriormente.

SUPLEMENTO N.º 3.5

APARATO AUTOMÁTICO DE MEDIDA DE LA TRANSMISIÓN N.º 1 DEL C.C.I.T.T. (PARA LAS MEDICIONES EN CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO)

1. Consideraciones generales

El aparato automático de medida de la transmisión del C.C.I.T.T. está destinado a reemplazar las mediciones manuales de transmisión en los grupos de circuitos de explotación automática (o semiautomática) y a presentar los resultados de las mediciones de forma que se facilite el análisis automático con fines estadísticos.

Seguidamente se establece una distinción entre el "aparato de salida" y el "aparato de llegada". Los aparatos de salida funcionan como aparatos "directores", y los de llegada como aparatos "secundarios". En el caso probable de que estos aparatos sean idénticos, convendrá prever un commutador que les permita a ambos cualquiera de esas funciones.

El registro y la inscripción de los resultados de medida se harán simultáneamente en los dos extremos del circuito probado, por tansmisión telegráfica por el circuito mismo después de cada medición. Los resultados los imprimirá un teleimpresor asociado al equipo. Si las administraciones lo desean, podrán prever en sus equipos los dispositivos necesarios para el registro de los resultados en cinta perforada.

2. Naturaleza de las mediciones

Todas las mediciones se efectuarán en ambos sentidos de transmisión. Se harán las siguientes:

- de ruido
- de transmisión en las frecuencias de 400, 800 y 2800 Hz.

2.1 Medición de ruido¹⁾

Las mediciones de ruido tienen por objeto determinar si un circuito debe considerarse "ruidoso" o "no ruidoso".

1) En esta especificación general se utiliza siempre la expresión "mediciones de ruido". Sin embargo, el aparato automático de medida solo hace una evaluación comparativa del ruido para determinar, de manera general, si un circuito es ruidoso o no.

La evaluación del valor de ruido obtenido por medio del aparato de medida debe concordar con el valor medido en condiciones análogas con un sofómetro del C.C.I.T.T., para circuitos telefónicos.

El umbral a partir del cual se considerará que un circuito es "ruidoso" se expresa en nivel absoluto de tensión (nivel con relación a una tensión de 0,775 voltios). Este umbral no tendrá en cuenta el equivalente real o nominal del circuito. Si no se conoce el equivalente del circuito, no se puede expresar el umbral como una relación señal/ruido.

2.2 Mediciones de transmisión

El aparato automático de medida se dispondrá de forma que permita las mediciones en dos o en cuatro hilos, según el sistema de conmutación. Si el acceso de los conmutadores a los circuitos se hace en cuatro hilos, se asociarán dispositivos apropiados (atenuadores, órganos terminales) al aparato de medida para garantizar que los valores de equivalente medidos se sitúan entre 0 y 180 cNp.

En un circuito con un equivalente de valor nominal, el resultado incicado por el aparato automático de medida será 080 cNp. Estas disposiciones no deben influir en la precisión obtenida.

2.3 Puntos de acceso

Como los resultados de las mediciones hechas por medios manuales o automáticos (es decir, con el aparato automático de medida de la transmisión) tienen que ser compatibles, se estima esencial que los puntos de acceso al circuito sean los mismos en ambos casos y que se utilice, de preferencia, un mismo trayecto de acceso. Es indispensable conocer la atenuación del trayecto de acceso, que se compense el valor medio de esa atenuación en la banda de frecuencias utilizada y que la atenuación de los trayectos de acceso sea lo más estable posible.

2.4 Calibrado

El aparato de medida se concebirá de manera que se mantenga la precisión especificada durante el mayor tiempo posible sin nueva calibración. En ningún caso deberá ser preciso calibrarlo más de una vez por semana, y se espera que la experiencia demuestre que son posibles intervalos más largos entre calibrados.

3. Principio de funcionamiento del aparato automático de medida

El aparato automático de medida se concebirá de modo que, en un ciclo determinado, una vez que un equipo haya terminado una de las etapas del ciclo, envíe al aparato alejado la señal apropiada para que ambos pasen a

la etapa siguiente. Este principio (funcionamiento arrítmico) se preficre al modo de funcionamiento rítmico, en el cual cada función se cumple por turno según programa dado y tiene una duración definida y constante.

El funcionamiento arrítmico del aparato permite:

- elegir en su caso programas de medida;
- ejecutar el programa más rápidamente si se ha elegido un programa abreviado, ya que se puede ajustar el aparato para que omita ciertas pruebas.

La posibilidad de elegir entre varios programas de medida en la estación de salida implica que el modo de funcionamiento debe estar controlado por el centro de salida y basarse en el principio según el cual las señales hacia atrás gobiernan exclusivamente el envío de la señal hacia adelante pero no pueden determinar su naturaleza (las señales hacia adelante pueden ser, por ejemplo, señales de continuación del ciclo o señales de cambio de ciclo, mientras que las señales hacia atrás son exclusivamente de continuación del ciclo).

3.1 Constitución del programa

El programa general de una serie de mediciones (enumeración de los circuitos que deben medirse y naturaleza de las mediciones que hay que efectuar en cada uno de ellos) se preparará por anticipado, por ejemplo, en forma de cinta perforada, y se introducirá en el aparato de salida.

3.2 Ciclos de medida

Para cada circuito se podrá elegir entre tres ciclos de medida:

ciclo N.º 1 = mediciones de ruido, en cada sentido,

ciclo N.º 2 = mediciones de nivel en la frecuencia de 800 Hz, en cada sentido,

ciclo N.° 3 = mediciones de nivel en la frecuencia de 800 Hz, alternativamente en cada sentido.

Estos ciclos se caracterizan, respectivamente, por la emisión de un impulso de seĥalización f, de dos impulsos de seĥalización f, y de tres impulsos de seĥalización f.

Caben las siguientes combinaciones:

- ciclo N.º 1 únicamente
- ciclo N.º 2 únicamente
- ciclo N.º 3 únicamente
- ciclo N.º 1 seguido del ciclo N.º 2
- ciclo N.º 1 seguido del ciclo N.º 3
- 4. Orden de sucesión de las operaciones relativas a un circuito medido (véase el Anexo 1)

Las operaciones se desarrollan de la siguiente forma:

- toma del circuito que se ha de medir en el centro de salida; la señal de toma se ajusta a las especificaciones del sistema de seña-lización utilizado;
- acceso al aparato automático de medida del centro de llegada:
- intercambio telegráfico del número del circuito y de los distintivos de los centros;
- ejecución del ciclo o ciclos previstos en el programa, incluida la impresión de los resultados de medida:
- impresión de la fecha y de la hora:
- liberación de los aparatos automáticos y del circuito.
- 4.1 Orden de sucesión de las operaciones dentro de un ciclo de medida (véase el Anexo 1)

Los ciclos de medida van precedidos de uno, dos o tres impulsos de señalización f, de 150 \pm 70 ms de duración. Los intervalos de silencio que eventualmente separen estos impulsos tendrán una duración de 100 \pm 20 ms. Los impulsos f que caracterizan la medición que se ha de efectuar los transmite el aparato de salida al interpretar el programa.

La señal de iniciación del ciclo de medida provoca el comienzo de la operación de medida, es decir:

- para una medición de ruido, la conexión del circuito a una resistencia de 600 ohmios, en el término de 150 ms;

- para una medición de nivel en 400, 800 o 2800 Hz, la transmisión de la frecuencia necesaria, en el término de 150 ms.

La recepción del impulso (o impulsos) de señalización f por el aparato de llegada provoca la conexión del aparato de medida (del nivel o del ruido) al cabo de un periodo de por lo menos 150 ms.

Terminada la medición, el resultado se traduce en una señal telegráfica, que se registra localmente y se transmite al extremo distante. La transmisión telegráfica va precedida de la transmisión de un impulso f de 150 ± 30 ms, que provoca la desconexión del aparato de medida (generador, etc.). Termina con el envío de la señal "timbre", que da lugar a la conexión de los aparatos apropiados y a la medición siguiente (2.ª medición) del ciclo (en el sentido opuesto de transmisión).

Se sigue el mismo proceso para la transmisión del resultado y, si ha lugar, para la tercera medición del ciclo, etc.

Terminado el ciclo, el aparato de salida transmite los impulsos f que caractericen al ciclo siguiente.

4.2 Protección contra la inestabilidad

Si el circuito medido termina en dos hilos, naturalmente o durante una fase cualquiera de los ciclos de medida, hay que tomar las disposiciones necesarias para que el extremo de dos hilos esté siempre conectado a una resistencia de 600 ohmios; esta resistencia sólo se desconectará cuando se reemplace por un aparato de medida de impedancia equivalente.

4.3 Condiciones que deben cumplirse para pasar de una serie de mediciones a la serie siguiente

Si por cualquier razón la duración de una serie determinada de mediciones se prolonga, puede suceder que la misma no haya terminado en el momento en que deba comenzar la siguiente.

Dado que los aparatos "directores" determinan el programa de mediciones, conviene, en general, que puedan comenzar las mediciones en los momentos especificados, haya terminado o no el programa precedente. Habría que tener en cuenta esta circunstancia al establecer el plan de medición.

Pueden darse cuatro casos:

a) El aparato efectúa una serie de mediciones, en tanto que aparato "director", en el momento en que debe comenzar una nueva serie. En este caso, para no perturbar el programa de mediciones, conviene no terminar la primera serie y comenzar las nuevas mediciones en el instante previsto;

Aparato automático de medida de la transmisión N.º 1 del C.C.I.T.T.

- b) El aparato efectúa una serie de mediciones, en tanto que aparato "director", en el momento en que debe funcionar como aparato "secundario" en una nueva serie de mediciones. En este caso, se interrumpen las mediciones en curso y se pone el aparato en condiciones de recibir llamadas de llegada;
- c) El aparato funciona como aparato "secundario" en una serie de mediciones en el momento en que debe comenzar otras mediciones como aparato "director". En este caso, conviene comenzar la nueva serie sin terminar la serie en curso;
- d) El aparato funciona como aparato "secundario" para una serie de mediciones en el momento en que debe funcionar como "secundario" en otra serie de mediciones. En este caso no cambia el modo de funcionamiento del aparato, y no se puede modificar el programa. El azar decide qué serie de mediciones tendrá prioridad.
- 5. Impresión de los resultados

5.1 Resultados de medida

Los resultados se transmitirán y registrarán en cNp en la gama -001 a -180 cNp (no se retendrá el signo).

Se ha elegido esta gama de -001 a -180 centineperios de preferencia a una gama con un valor medio no igual a cero porque el aparato automático de medida no tiene en cuenta el valor nominal del equivalente. En el caso de un circuito que tenga su equivalente nominal, el resultado inscrito por el aparato automático de medida será 080.

Los niveles recibidos superiores a -001 cNp se traducirán por la inscripción + + + +; los niveles recibidos inferiores a -180 cNp se traducirán por la inscripción - - - -.

Al analizar los resultados, un circuito ruidoso se indicará mediante el signo + y un circuito no ruidoso mediante el signo -.

5.2 Símbolos locales (no se transmiten)

Las combinaciones 24, 22 y 2 de la fila de "cifras" del alfabeto internacional N.º 2 servirán para indicar:

- la ocupación del circuito,
- ocupación del aparato de llegada,
- una avería.

La combinación 24 corresponderá a la ocupación del circuito. Dará lugar a la impresión del signo /. Este signo se inscribirá siempre en la primera columna.

La combinación 22 corresponderá a la ocupación del aparato de llegada. Dará lugar a la impresión del signo =. Este signo se inscribirá siempre en la primera columna.

La combinación 2 corresponderá a avería. Dará lugar a la impresión del signo?. Este signo podrá inscribirse en cualquier columna de los resultados. Cuando indique la ausencia de la señal de retorno durante la búsqueda del equipo de llegada, se inscribirá en la primera columna.

Las administraciones podrán utilizar otros símbolos para indicar condiciones locales concernientes a las dos estaciones.

La fecha y la hora (impresas solo localmente y no transmitidas) se imprimirán en forma de un bloque de 8 caracteres sin espacio entre ellos:

- 2 cifras para el mes,
- 2 cifras para el día,
- 2 cifras para la hora.
- 2 cifras para el minuto.

La hora se expresará en T.M.G.

- 6. Equipo telegráfico necesario
- 6.1 Transmisión entre los dos aparatos

Esta transmisión se efectuará por el circuito probado mediante equipos de telegrafía armónica de modulación de frecuencia conformes con las recomendaciones del C.C.I.T.T., a reserva de las indicaciones que figuran más adelante. Los teleimpresores extremos no necesitarán órganos de transmisión (las señales que hay que transmitir provienen de los dispositivos del equipo automático de medida). Se utilizará la misma frecuencia telegráfica (f_t = 1500 Hz) en ambos sentidos, con un nivel de -1,67 neperios o -14,5 dB en un punto de nivel relativo cero del circuito telefónico. El motor del teleimpresor funcionará ininterrumpidamente durante todo el programa de medida.

Si se desconecta el circuito telefónico, el equipo de recepción pasará a la condición correspondiente a la polaridad de parada, y se neutralizará el modulador del extremo de recepción. El desmodulador del equipo de transmisión debe tener una polaridad de parada a su salida. Así, las

funciones del modulador del extremo de transmisión a las del desmodulador del extremo de recepción pueden ejercerse según la secuencia indicada en el punto 6.5.

Conviene transmitir los caracteres lo más rápidamente posible a fin de reducir al mínimo la duración de las mediciones. La duración de los mensajes telegráficos debe ser lo suficientemente pequeña para evitar tiempos muertos (6.4).

6.2 Constitución de los mensajes telegráficos (véase el Anexo 3)

Estos mensajes estarán constituidos únicamente por señales de la fila "cifras" del alfabeto internacional N.º 2.

El número del circuito se imprimirá en la forma OXXX. La primera cifra O puede considerarse en cierto modo como la traducción en cifras del prefijo Z que caracteriza a los circuitos automáticos. Si ulteriormente hay que distinguir los circuitos semiautomáticos de los automáticos, una cifra distinta de cero permitirá traducir la nueva letra característica que se atribuya como prefijo a los circuitos automáticos. Se señala que los circuitos Zl deben representarse por: 0001.

El distintivo del centro estará constituido por el número de dos cifras que indique el país al que pertenece (según el código del C.C.I.T.T.), seguido de dos o tres cifras (número nacional del centro en su país).

Los resultados de cada medición estarán constituidos por:

- 3 cifras y un espacio para las mediciones de nivel,
- 1 signo (+ o) para las mediciones del ruido.

Para tener la certeza de que sólo se imprimen combinaciones de la fila "cifras", se bloqueará mecánicamente el teleimpresor en la posición en que imprima las cifras. No se transmitirá el carácter "inversión cifras" (combinación N.º 30) y se tomarán medidas para asegurar su supresión en el extremo de salida.

6.3 Seĥal de timbre

Los mensajes telegráficos terminarán con el número apropiado de espacios, seguido de la combinación "cifras 10" (señal acústica), que indicará el fin del mensaje entre teleimpresores. En efecto, los teleimpresores normalizados están construidos de manera que la recepción de la combinación "cifras 10" provoque el cierre de un contacto. Este cierre servirá para caracterizar en cada uno de los extremos del circuito, el fin del mensaje telegráfico, y provocará eventualmente el comienzo:

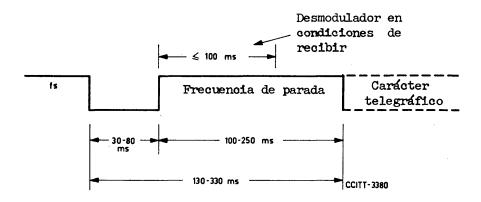
- de la medición en el otro sentido de transmisión, o
- de la etapa siguiente del programa.

En los teleimpresores modernos, la combinación 10 provoca la impresión del signo timbre y el avance del carro. Se puede suprimir la impresión del signo, pero sería difícil suprimir el avance del carro. En ciertos tele-impresores de tipo antiguo, la combinación 10 puede no dar lugar a impresión ni a avance del carro. Disminuye entonces la longitud de las líneas impresas en las hojas de resultados.

6.4 Aparición de una avería durante las mediciones

Si ninguno de los dos aparatos independientemente recibe o transmite una nueva señal f 15 ± 5 segundos después de la última señal f recibida o transmitida (salvo si ésta es la señal de "fin de programa" o de "acuse de recibo de fin de programa"), funcionará una alarma y se imprimirá el signo de avería?, seguido de la fecha, de la hora y del retorno del carro. Se desconectarán del circuito todos los aparatos de medida o de transmisión telegráfica, así como el propio aparato automático (acción de colgar).

Si las mediciones previstas en el programa no se han terminado, el aparato de salida buscará el circuito siguiente que haya que medir, y se proseguirá el programa.



Conexión y desconexión de los desmoduladores

Para tener la seguridad de que el desmodulador tiene tiempo de anular el bloqueo del relé telegráfico, se transmitirá por la línea la frecuencia de parada durante un cierto periodo después del cese de la señal f. Los límites indicados a continuación tienen por objeto prever un margen suficiente para los diversos modelos y marcas de los aparatos automáticos de medida de la transmisión.

- a) El carácter telegráfico comenzará entre 130 y 330 ms después del fin de la señal de frecuencia f precedente.
- b) La frecuencia de parada, de 100 a 250 ms de duración, precederá a la señal de arranque del primer carácter y comenzará 30 a 80 ms después del fin de la señal de frecuencia fs.

Al final del mensaje telegráfico se transmitirá la frecuencia de parada durante 150 a 180 ms, después de la sefial de "timbre".

- 7. Especificaciones de los aparatos de medida y de señalización
- 7.1 Aparatos de medida del ruido

Para simular la evaluación de un observador de las indicaciones del voltímetro de un sofómetro normal con una constante de tiempo de 200 ms, el aparato de medida del ruido indicará el valor eficaz de las tensiones instantáneas de ruido, medido durante un periodo de 5 + 1 segundos.

El aparato de medida del ruido comprenderá una red de ponderación conforme con las recomendaciones del C.C.I.T.T. relativas al sofómetro para circuitos telefónicos (véase el Suplemento N.º 3.2).

El aparato de medida del ruido se ajustará también a las demás recomendaciones del C.C.I.T.T. relativas al sofómetro, en la medida en que sean aplicables (véase el tomo V del Libro Rojo, páginas 217-233).

El umbral de medida del ruido del aparato automático de medida ha de poder ajustarse en cualquiera de los siguientes valores:1)

- -4 neperios o -35 decibelios
- -4,5 neperios o -39 decibelios
- -5 neperios o -43 decibelios
- -5.5 neperios o -48 decibelios
- -6 neperios o -52 decibelios

¹⁾ Por lo que se refiere a los valores recomendados para la mantenencia, véase la Recomendación M.58.

La medición del ruido equivaldrá a la de una tensión de ruido efectuada en las bornas de una impedancia terminal con una atenuación de equilibrado de 26 dB con relación a una resistencia de 600 ohmios.

La precisión del aparato de medida del ruido con relación al calibrado en 800 Hz será de + 0,35 neperios o + 3 dB.

Durante las mediciones de ruido, el extremo del circuito alejado del punto de medida se terminará en una resistencia de 600 ohmios.

7.2 Aparatos para mediciones de transmisión

Equipo transmisor

Las frecuencias de medida serán 400, 800 y 2800 Hz, con una precisión de \pm 1%. En estas frecuencias, la impedancia de salida del aparato transmisor deberá asegurar una atenuación de equilibrado de por lo menos 30 dB con relación a una resistencia de 600 ohmios. La tensión a la salida del equipo transmisor, medida en los terminales de una resistencia de carga de 600 ohmios, será de 0,775 voltios \pm 0,008 voltios (valores correspondientes a 0 Nm + 1 cNp).

Equipo receptor

En las tres frecuencias de medida, la impedancia de entrada del equipo receptor asegurará una atenuación de equilibrado de por lo menos 30 dB con relación a una resistencia de 600 ohmios.

En la gama comprendida entre 0 Np y -1,8 Np, la precisión de las mediciones deberá ser:

7.3 Aparato de seĥalización

Para la seĥalización (distinta de la transmisión telegráfica) entre los aparatos automáticos de medida de los dos extremos, se utilizará la frecuencia de 1740 Hz ± 6 Hz.

Se emplearán dos duraciones de impulso, a saber, 150 ± 30 ms y 600 ± 120 ms. Estas señales, llamadas impulsos f, se transmitirán en el orden indicado en el Anexo l, y se medirán en el extremo de salida del circuito.

Las seĥales se transmitirán con las duraciones indicadas más arriba, y con un nivel de -6 dB o -0.7 Np en un punto de nivel relativo cero (con una tolerancia de +1 dB o +0.1 Np).

7.4 El receptor de señales debe funcionar incluso si la señal recibida difiere ± 15 Hz de su valor nominal. La gama de funcionamiento del receptor de señales será la siguiente:

Gama de variaciones de nivel para un funcionamiento correcto del receptor, con relación al valor nominal	<u>+</u> 1,5 Np	<u>+</u> 13 dB
Nivel de bloqueo, con relación al va- lor nominal	- 3,5 Np	- 30,4 dB
Margen de incertidumbre entre el nivel más bajo para un funcionamiento correcto y el nivel de bloqueo	2 Np	17,4 dB
Nivel admisible de la onda residual durante el periodo de señalización, eventualmente con relés estáticos, con relación al valor nominal	- 5,8 Np	50,4 dB

El tiempo de identificación de los impulsos f $_{\rm S}$ será de 80 \pm 20 ms para las señales breves y de 375 \pm 75 ms para las señales largas.

El receptor de impulsos f, conectado permanentemente al circuito, no debe introducir una atenuación superior a 0,23 dNp o 0,2 dB.

8. Facilidades facultativas

Si lo desean las administraciones, el aparato automático de medida de la transmisión puede incluir las facilidades suplementarias que se indican a continuación.

8.1 Calibrado interno

La elevada precisión del ATME actual exige un equipo de calibrado de precisión comparable a la de los aparatos de laboratorio. Ahora bien, rara vez alcanza este nivel el equipo de prueba que los operarios de las estaciones de repetidores utilizan corrientemente para la mantenencia. Por ello, se estima que el equipo automático de medida de la transmisión debiera incluir un sistema de calibrado interno. Debe ser posible controlar

las señales de prueba, los impulsos de tiempo y las demás características técnicas apropiadas mediante paneles de control o de calibrado.

8.2 Dispositivos de autoverificación

Convendría incorporar al aparato un dispositivo de autoverificación y de control del programa; a este respecto, podría preverse la interconexión directa del aparato director y del subordinado, a fin de tener la certeza de que las facilidades programadas funcionan correctamente.

8.3 Puesta en marcha automática

Es conveniente que el ATME pueda funcionar durante largo tiempo sin vigilancia alguna por parte del personal técnico. Cuando el aparato deba funcionar de esta manera, se prevé agregar dispositivos automáticos de puesta en marcha basados en mecanismos de relojería.

8.4 Selección automática de circuitos

Una posibilidad interesante sería la selección de un circuito determinado o de cierto número de circuitos de diversas relaciones, para verificar o estudiar ciertos parámetros de transmisión (por ejemplo, el ruido a intervalos diversos durante las horas cargadas o las de poco tráfico). Se puede prever la posibilidad de agregar al aparato dispositivos de selección automática que den acceso a un número adecuado de circuitos previamente designados.

8.5 Repetición automática de las pruebas

La necesidad de repetir ciertas pruebas durante un largo periodo puede plantear problemas habida cuenta del elevado número de circuitos que intervienen.

Para resolverlos, se podría dotar al ATME de un dispositivo de repetición automática de las pruebas en los circuitos que hayan sido catalogados como defectuosos debido a un defecto transitorio (aumento brusco del ruido, interrupción breve, etc.). Las medidas oportunas debieran permitir:

- i) Una "tentativa de repetición automática" del ciclo de pruebas deseado, inmediatamente después de la primera prueba;
- ii) Ulteriormente, después de un periodo determinado por acuerdo entre las administraciones, una prueba completa del circuito.

8.6 Ajuste de la sensibilidad del receptor telegráfico

La sensibilidad del receptor telegráfico debiera ser, preferentemente, la misma que la del equipo normal de recepción telegráfica (véase el punto 11 de la Recomendación R.35 del tomo VII del Libro Azul).

Aparato automático de medida de la transmisión N.º 1 del C.C.I.T.T.

Si el nivel de ruido a la entrada del receptor telegráfico rebasa el nivel normal de umbral de dicho receptor, debe ser posible reducir su sensibilidad fijando el nivel de umbral en un valor apenas inferior al más bajo nivel de medida de la transmisión (-180 cNp), de manera que este nivel de umbral sea de -2,67 Np con relación a un punto de nivel relativo cero.

Si la discriminación contra el ruido debe ser aún mayor, se puede recurrir al factor tiempo, elemento que permite asegurar la recepción sin degradación de las señales telegráficas.

8.7 Verificación de la estabilidad de la señal de prueba

Cuando los circuitos son inestables (por ejemplo cuando están sujetos a interrupciones de corta duración), puede suceder que los resultados de las pruebas parezcan satisfactorios, pero que los defectos hayan sido enmascarados por el hecho de haberse medido únicamente un estado transitorio.

En tal caso convendría examinar el nivel en la recepción durante un periodo de por ejemplo 500 ms. Si la atenuación no es estable durante ese periodo, deben imprimirse los siguientes datos:

Interrupción 9xx

Inestabilidad 8xx

Se podría ir aún más lejos y prever una tentativa automática de repetición del ciclo de pruebas pertinente, inmediatamente después de señalarse una variación de atenuación. Si el ATME se diseña de modo que pueda elegir por medio de cintas, fichas o cualquier otro método de programación los circuitos que haya de medir, debiera ser posible hacer una prueba completa de un circuito en cualquier momento.

ANEXO 1
Sucesión de las operaciones

			1
	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
1	Acceso al circuito que debe medirse	Búsqueda del circuito que debe medirse por intermedio de los selectores de acceso locales	
	·	Envío al teleimpresor de la sefial "retroceso del carro" seguida de "cambio de línea".	
1.1	·	El circuito está ocupado: El teleimpresor imprime el signo / en la primera columnam seguido del número del circuito y del retroceso del carro. Ejemplo:	
	/ 01 2 3		
		El aparato pasa al circuito siguiente, con arreglo a su programa, después de registrar en una banda perforada anexa el número del circuito ocupado. Ulteriormente, se probará de nuevo éste.	
1.2		El circuito está libre: Se desarrollan las siguien- tes operaciones:	

	The sec 2 de 1	A	
	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	. 3
2.	Acceso al apa- rato automá- tico de medición de lle- gada	Transmisión por el circuito del distintivo de acceso al aparato automático de medida de llegada (cada aparato de medida de llegada dispone de un distintivo propio en la serie 51, 52, 53, 54, 55). Ejemplo: (13) (12) 052 (15)	
		Se efectúa cada transmisión según el sistema de señaliza- ción (código y frecuencia) utilizado en la relación de que se trate	
3•	Toma del apa- rato au- tomático de medi- ción de llegada		
3.1			El aparato de llegada está ocupado El centro de conmutación transmite hacia atrás la señal de ocupado.
		Identificación de la señal de ocupado. Provoca la impresión por el teleimpresor del signo = en la primera columna seguida del número del circuito y del retroceso del carro, quedando entonces libre el circuito. Ejemplo:	•
	= 0123		

	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
3.2	•	No se recibe en retorno nin- guna señal (de ocupado o de respuesta) Transcurridos 15 + 5 segun- dos, se acciona una alarma en el centro de salida que provoca la impresión por el teleimpresor del signo de avería?, seguido del número del circuito y del retroceso del carro, quedando libre el circuito. Ejemplo:	Avería
	? 0123		
3,3			El aparato de llegada está libre
		·	Después de la toma:
			- transmisión de la sefial de número recibido (si existe en el sistema de sefializa- ción utilizado);
		•	- conexión al circuito del desmodulador telegráfico;
			- envío al teleimpresor local de la señal "retroceso del carro" seguida de "cambio de línea";
			- transmisión de la señal de respuesta del solicitado
			Conexión al circuito del des- modulador telegráfico. Envío al teleimpresor local de la señal "retroceso del carro", seguida de "cambio de línea".

	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
-	1	2	3
4.	Inter- cambio telegrá- fico de datos relati- vos al circuito y a los centros	Identificación de la señal del número recibido (even- tualmente) y de la señal de respuesta.	
4.1		Tal identificación da lugar a la conexión al circuito del modulador telegráfico, seguida de la impresión local y de la transmisión telegráfica en línea de la secuencia: - un espacio en la circum espacio - el número del centro del	
		- dos (o un) espacion - la señal "timbre" Ejemplo:	
	.0123.552		
		Terminado el mensaje tele- gráfico, el modulador tele- gráfico se desconecta del circuito.	
4.2			La identificación de la señal "timbre" provoca: - la desconexión del circuito del desmodulador telegráfico - la conexión al circuito del modulador telegráfico - la transmisión en línea de la señal f (impulso de 150 ± 30 ms).

	7		
	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
4.3	·	La identificación de la señal f provoca la conexión al circuito del desmodulador telegráfico,	Transcurridos por lo menos 130 ms después de terminar la señal f, empieza la trans- misión telegráfica:
		El teleimpresor recibe del centro de llegada la secuencia:	Impresión local y transmisión en línea de la secuencia:
		número del centro ddos (o un) espaciosla señal "timbre"	e llegada: 4 (o 5) cifras
		Ejemplo:	
		4691 ₽	
			Al terminar el mensaje tele- gráfico, el modulador tele- gráfico se desconecta del circuito
4.4		La identificación de la señal "timbre" provoca: - la desconexión del desmodulador telegráfico - la transmisión de la señal f que caracteriza al ciclo de medida que debe efectuarse según el programa	·
5•	Ciclo de medida l (ruido)		
5.1		Se transmite una señal f (un impulso de 150 ± 30 ms), y se conecta al circuito una resistencia de 600 ohmios en un plazo de 150 ms	La identificación de la señal f (un impulso) provoca, transcurridos 150 ms por lo menos, la conexión al circuito del aparato de medida del ruido.

	Función	Aparato delcentro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
5.2			Terminada la medición, se transmite la señal f (un impulso de 150 ± 30 ms), se desconecta del circuito el aparato de medida del ruido y se conecta el modulador telegráfico.
		La identificación de la señal f provoca la desconexión de la resistencia de 600 ohmios y la conexión del desmodulador telegráfico El teleimpresor recibe del centro de llegada la secuencia: - una señal + o -(segon tres espacios - la señal "timbre" Ejemplo:	Transcurrido al menos 130 ms después del final de la señal f, da comienzo la transmisión telegráfica del resultado: Impresión local y transmisión en línea de la secuencia:
		+ रि	·
			Al cesar el mensaje telegrá- fico, se desconecta el modu- lador telegráfico y se termina el circuito en una resistencia de 600 ohmios.
5.3		La identificación de la señal "timbre" provoca: - la desconexión del desmodulador telegráfico; - transcurridos 150 ms por lo menos, la conexión al circuito del aparato de medida del ruido	

[5-18	
	Función	Aparato delcentro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
5.4		Terminada la medición, se transmite la señal f (un impulso de 150 + 30 ms), se desconecta del circuito el aparato de medida del ruido y se conecta el modulador telegráfico.	
		Transcurridos por lo menos 130 ms desde el final de la señal f, comienza la trans- misión stelegráfica del re- sultado. Impresión en lo- cal y transmisión en línea de la secuencia:	desmodulador telegráfico. El teleimpresor recibe del centro de salida la secuencia:
		- un signo + o - (se - tres espacios - la señal "timbre"	•
<u></u>		Ejemplo:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			A
	72	Al cesar el mensaje telegrá- fico, el modulador telegrá- fico se desconecta del cir- cuito.	
-		Se transmite la señal f que caracteriza al ciclo de medida siguiente o, even- tualmente, al fin del pro- grama.	La identificación de la señal "timbre" provoca la desconexión del circuito del desmodulador telegráfico.

	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
6.	Ciclo de medida 2		
6.1	(800 Hz)	Se transmite una señal f (dos impulsos de 150 ± 30 ms con un intervalo de 100 ± 20 ms) y, al término de 150 ms, se conecta al circuito el generador de la sefial de medida de 800 Hz.	La identificación de la se- fial f (dos impulsos) provoca la conexión al circuito del aparato de medida de nivel, transcurridos por lo menos 150 ms.
6.2		La identificación de la se- fial f (un impulso) provoca la desconexión del circuito del generador y la conexión del desmodulador telegráfico.	Acabada la medición, se transmite la señal f (un impulso de 150 ± 30 ms), se desconecta del circuito el aparato de medida y se conecta el modulador telegráfico.
		El teleimpresor recibe del centro de llegada la secuencia: - resultado en centi - un espacio - la señal "timbre" Ejemplo:	Al menos 130 ms después de la sefial f, se procede a la transmisión telegráfica del resultado de la medición: Impresión local y transmisión en línea de la secuencia: neperios (3 cifras)
		083. я	
			Terminado el mensaje tele- gráfico, el modulador tele- gráfico se desconecta del circuito y, transcurridos 150 ms, se conecta el genera- dor de la señal de medida de 800 Hz.

TOMO IV - Supl. 3.5, pág. 22

Aparato automático de medida de la transmisión N.º 1 del C.C.I.T.T.

	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
6.3		La identificación de la señal "timbre" provoca la desco- nexión del circuito del des- modulador telegráfico y la conexión del aparato de medi- da de nivel.	
6.4	•	Terminada la medición, se transmite la señal f (un impulso de 150 ± 30 ms), se desconecta del circuito el aparato de medida y se conecta el modulador telegráfico. Al menos 130 ms después de la señal f, se procede a la transmisión telegráfica del resultado de la medición:	La identificación de la se- fial f provoca la descone- sión del circuito del gene- rador y la conexión del des- modulador telegráfico.
		Impresión local y transmisión en línea de la secuencia: - resultado en centir - un espacio	centro de salida la secuencia:
		- la señal "timbre"	
		Ejemplo:	
		078 .	, A
		Terminado el mensaje telegrá- fico, se desconecta del cir- cuito el modulador telegrá- fico. Se transmite la señal f de fin del ciclo.	La identificación de la se- fial "timbre" provoca la des- conexión del circuito del desmodulador telegráfico.

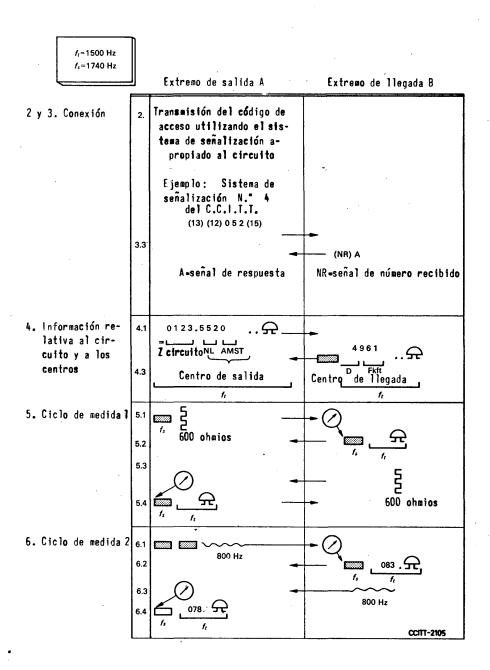
	Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
	1	2	3
7.	Ciclo de medida 3 (800, 400 y 2800 Hz)	Se transmite una señal f (tres impulso de 150 ± 30 ms con intervalos de 100 ± 20 ms) y, transcurridos 150 ms, se conecta al circuito el generador de la señal de medición de 800 Hz.	La identificación de la sefial f (tres impulsos) provoca la conexión al circuito del aparato de medida de nivel, transcurridos por lo menos 150 ms.
	El ciclo	se desarrolla como anteriormen	te, salvo en su última fase:
		Terminado el mensaje telegrá- fico, se desconecta del cir- cuito el modulador telegrá- fico y, transcurridos 150 ms, se conecta el generador de la señal de medida de 400 Hz.	La identificación de la señal "timbre" provoca la descone- xión del circuito del desmo-
		la misma secuencia de operaci finalmente, para la medición e uiente:	
		Terminado el mensaje telegrá- fico, el modulador se desco- necta del circuito. Se transmite la señal f de fin de programa.	La identificación de la señal "timbre" provoca la descone- xión del circuito del desmo- dulador telegráfico.
8.1	Fin y li- beración	Se transmite la señal f de fin de programa (una señal larga de 600 ± 120 ms), y el teleimpresor local recibe e imprime la fecha y la hora, seguidas del retroceso del carro.	La identificación de la señal f de fin de programa provoca la impresión por el teleimpresor local de la fecha y de la hora, seguidas del retroceso del carro.

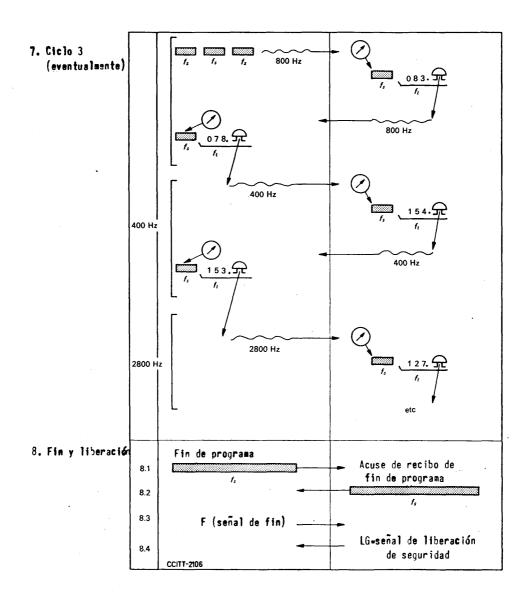
Aparato automático de medida de la transmisión N.º 1 del C.C.I.T.T.

Función	Aparato del centro de salida	Aparato del centro de llegada
1	2	3
8 . 2	La identificación de la se- fial de "acuse de recibo de fin de programa" provoca la desconexión del circuito del aparato (el solicitante cuelga).	Se transmite la señal f "acuse de recibo de fin de programa" (una señal larga de 600 ± 120 ms), después de lo cual se desconecta el aparato del circuito (el so- licitado cuelga).
8.3	Esta desconexión provoca a su vez la transmisión por el centro de commutación, de la "señal de fin".	
8.4		La recepción, por el centro de conmutación, de la señal de fin provoca la transmisión hacia atrás de la señal de "liberación de seguridad".
	Queda liberado el circuito en	n sus dos extremos.
9. Aparicio de una avería durante la medición	Los dos aparatos, independientemente, accionan una alarma e imprimen la señal de avería?, seguida de la fecha y de la hora y del retroceso del carro, si no se recibe o transmite alguna señal f 15 ± 15 segundos después de la recepción o transmisión de la señal de respuesta o de la última señal f recibida o transmitida (salvo si ésta es la de "fin de programa" o la de "acuse de recibo de fin de programa"). Todos los aparatos de medida o de transmisión telegráfica se desconectan del circuito, así como el propio aparato automático (operación de colgar). El circuito queda entonces liberado. Si no se han terminado todas las mediciones previstas en el programa, el aparato de salida busca el próximo circuito que hay que medir, y se prosigue el programa.	

ANEXO 2

Diagrama representativo de la sucesión de las señales





ANEXO 3

Ejemplos de indicaciones dadas por el teleimpresor para los diferentes ciclos de medida

	Pulu 200 (010100 QC	mount	•	
Impresión con un	teleimpro	esor modern	o (que im	prime]	.a seña	al "timbre")
10	20	30	40	50	60	68
			• • • • •	• • • •		· • • • • · ·
Ejemplo de ind	icaciones	impresas p	ara los c	iclos d	e medi	da 1 y 3
0123 5520	ጽ+ ጽ	☆083 ☆078	유154 유15	3	Ω 104	€ 09272317
0127 5520	เ ค − ค+	유080 유093	ភ110 ភ11	6 ≘ 085	₩ 094	£ 09272318
0131 5520	ন - ন-	유082 유078	ភ105 ភ 11	5	₩ 096	£ 09272319 .
? 0133 0135 5520	A- A-	⊕086 ⊕?09	272321			
0137 5520				7	€ 098	£ 09272321
Ejemplo de ind	icaciones	impresas p	ara el cio	clo de	medida	1
0123 5520	A+ A-	⊕ 09272323				
0125 5520 £ 4961						
0127 5520						
0129 5520	유- 유-	₩ 09272325				
0131 5520 £ 4961	유— 유-	€ 09272326				
Ejemplo de ind	icaciones	impresas p	ara el cio	clo de	med i da	2
0123 5520						
0125 5520						
0127 5520 分 4961						
0129 5520						
0131 5520	H 082 H 07	/8 St 092/2330				
Ejemplo de ind	icaciones	impresas p	ara el di	clo de	medida	1 у 2
0123 5520	ብ ተ	分 083 分 078	₩ 09272332			•
0125 5520						
0127 5520						
0129 5520						
0131 5520	A - 유 - ·	유082 유078	₳ 09272336			
. 10	20	30	40	50	60	68
	20	30	40	30	ου	08

Impresión con un teleimpresor de tipo antiguo

(que no imprime la señal "timbre" ni hace avanzar el carro para la señal 10)

	10		20		30	4	10	50		60	
	• • •				• • •	• • •	• • •		• • •		• • • •
Ejemp	lo de	indica	acion	es im	presa	ıs pai	ra los	cicl	os de	medi	da l y
0123	5520	4961	+	_	083	078	154	153	127	104	09272
/ 0125											
0127	5520	4961	_	+	080	093	110	116	085	094	092723
= 0129											
0131	5520	4961	-	_	082	078	105	115	092	096	092723
? 0133											
0135	5520	4961	_	_	086	? 0927					
0137	5520	4961	_	_	080	075	134	117	104	098	09272
Ejemp	lo de	indica	acion	es im	presa	s par	ra el	ciclo	de m	edida	1
0123	5520	4961	+	_	09272	323					
0125	5520	4961	<u>.</u>	_	09272						
0127	5520	4961	_	+	09272						•
0129	5520	4961		<u>.</u>	09272						
0131	5520	4961		_	09272						
Ejemp	lo de	indica	acione	es im	presa	ıs paı	ra el	ciclo	de m	edida	2
0123	5520	4961	083	078	092	72328					
0125	5520	4961	084	085		72329					
0127	5520	4961	080	093		72329			•		
		4961	086	082		72330					
0129	2220					. / 2.3.3U					
0129 0131	5520 5520	4961	082	078		72330					
0131	5520		082	078	092	72330	ra los	cicl	os de	medic	da 1 y
0131	5520	4961	082	078	092	.72330 is pai	ra los 0927	-	os de	medic	da 1 y
0131 Ejem p	5520 10 de	4961 indica	082 acions	078	092 presa	72330	0927	2332	os de	medic	da 1 y
0131 Ejemp 0123	5520 10 de 5520	4961 indica 4961	082 acions +	078	092 presa 083	72330 is pai 078	0927 0927	2332 2333	os de	medic	ial y
0131 Ejemp 0123 0125	5520 nlo de 5520 5520	4961 indica 4961 4961	082 acions +	078 es im —	092 presa 083 084	272330 us par 078 085	0927	2332 2333 2334	os de	medic	daly
0131 Ejemp 0123 0125 0127	5520 lo de 5520 5520 5520	4961 indica 4961 4961 4961	082 acions +	078 es im —	092 presa 083 084 080	078 085 093	0927 0927 0927	2332 2333 2334 2335	os de	medic	daly
0131 Ejemp 0123 0125 0127 0129	5520 10 de 5520 5520 5520 5520	4961 indica 4961 4961 4961 4961	082 acions +	078 es im —	092 presa 083 084 080 086	078 085 093 082 078	0927 0927 0927 0927	2332 2333 2334 2335	os de	med1.	daly

ANEXO 4

Principios fundamentales de funcionamiento e interconexión de los distintos órganos que constituyen el aparato automático de medida de transmisión N.º 1

1. Principios fundamentales de funcionamiento

A continuación, se describen los principios fundamentales de funcionamiento. La Figura 1 muestra esquemáticamente la disposición del equipo.

2. Mediciones en los circuitos de salida

- 2.1 Se insertan en el equipo de control, en una forma apropiada (instrucciones en cinta perforada, etc.), los datos relativos a los circuitos que se pretende medir y a la naturaleza de las mediciones que deben efectuarse ("programa de medida").
- 2.2 El selector de acceso elige el circuito que se ha de medir; el canal de transmisión se prolonga hasta el commutador de prueba, después de lo cual se envía una señal al dispositivo de control.
- 2.3 Se envían señales producidas localmente, que permiten identificar el circuito elegido e indicar el tipo de medición que va a efectuarse, al equipo de control, cuya función consiste en conectar, por medio del conmutador de prueba, el aparato de medida apropiado, en el orden exigido por el programa de medida.
- 2.4 Las mediciones se desarrollan entonces en el orden indicado en el Anexo 1.
- 2.5 Al final de la medición, o si se comprueba que el circuito está ocupado o no está disponible el aparato de medida alejado, se envía una señal al equipo de control para que elija el circuito que siga en la serie de mediciones.
- 2.6 Durante las mediciones en cualquier grupo de circuitos, el fin de una medición en un circuito determinado da lugar a un registro por el equipo de control, lo que permite proceder a otras pruebas en el mismo grupo de circuitos. De esta forma, se pueden hacer pruebas en circuitos precedentemente ocupados, o elegidos en un momento en que el aparato de medida alejado no se hallaba disponible.

3. Control manual de las mediciones en los circuitos de salida

Hay que prever la posibilidad de dirigir manualmente el equipo de control a fin de poder elegir para las mediciones un circuito determinado.

4. Mediciones en los circuitos de entrada

Después de recibir los tonos de acceso (véase el tomo VI del Libro Azul, páginas 205 y siguientes), el selector de acceso prolonga el canal de transmisión del circuito medido hasta el conmutador de pruebas. En la "posición de recepción" del aparato de medida, las señales transmitidas por el equipo de recepción de los impulsos f indican el tipo de aparato de medida necesario y motivan la iniciación de las operaciones descritas en el Anexo 1.

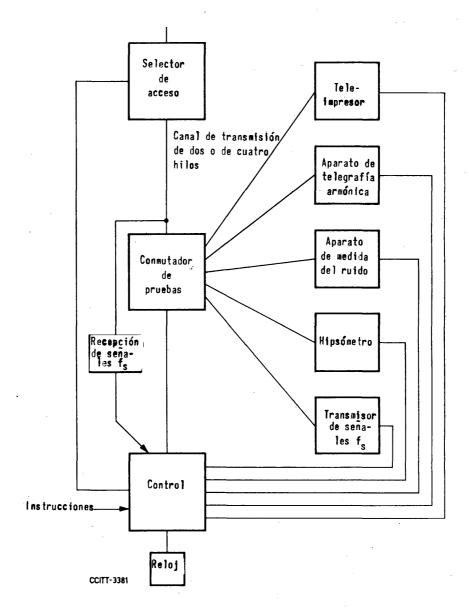


FIGURA 1.- Esquema de principio del aparato automático de medida de transmisión N.º1 del C.C.I.I.I.

SUPLEMENTO N.º 4.1

RESULTADOS DE MEDICIONES Y DE OBSERVACIONES SOBRE LA ESTABILIDAD
DE LA ATENUACIÓN DE LOS CIRCUITOS DE LA RED INTERNACIONAL¹)

(Análisis llevado a cabo por la Administración francesa)

1. Consideraciones generales

En relación con la Cuestión 1/IV, la Comisión de estudio IV, decidió, en su reunión de París, en noviembre de 1966, publicar anualmente un análisis estadístico de los resultados de todas las mediciones de mantenencia periódica y establecer cuadros que permitieran comparar esos resultados con los de años anteriores.

El análisis detallado de los resultados de medida obtenidos en 1967 y 1968, ha sido objeto de las Contribuciones COM IV - N.ºS 185 y 186 (periodo 1964-1968) y COM IV - N.ºS 15, 16, 17 y 18 respectivamente.

El relator basó su labor en las contribuciones presentadas por los países siguientes:

Alemania (República Federal), Dinamarca, Francia, Reino Unido, Italia, Noruega, Países Bajos, Polonia, Suecia, Suiza y Japón.

- 2. Resultados correspondientes a los años 1967 y 1968
- a) Símbolos utilizados
 - N: número de resultados empleados para el cálculo de M y S:
 - M: desviación de la media de los resultados de las mediciones de atenuación con relación al valor nominal, expresado en centineperios;
 - S: desviación estándar en centineperios;
 - HL: número de resultados que difieren más de + 62,5 cNp del valor nominal, y que no se han tenido en cuenta.

En el tomo III del Libro Blanco figura, por otra parte, como anexo a la Cuestión 4/XVI, un análisis de los resultados de mediciones hechas en comunicaciones entre abonados europeos, en abril-junio de 1967.

- b) Clasificación de los grupos primarios y secundarios
 - Clase 1: grupos de categoría A (longitud inferior a unos 2500 km), mediciones hechas a la entrada del regulador;
 - Clase 2: grupos de categoría A, mediciones hechas a la salida del regulador:
 - Clase 3: grupos de categoría A, sin reguladores;
 - Clase 4: grupos de categoría B (longitud superior a unos 2500 km), mediciones hechas a la entrada del regulador;
 - Clase 5: grupos de categoría B, mediciones hechas a la salida del regulador.
- c) Clasificación de los circuitos
 - Clase 1: circuitos de categoría A, establecidos en un grupo primario único con regulador automático;
 - Clase 2: circuitos de categoría A, establecidos en un grupo primario único sin regulador automático;
 - Clase 3: circuitos de categoría A no pertenecientes a las clases 1 y 2;
 - Clase 4: circuitos de categoría B, establecidos en un grupo primario único;
 - Clase 5: circuitos de categoría B, establecidos en dos grupos primarios en tándem como mínimo
- d) Resultados obtenidos en lo que respecta a las Recomendaciones M.16 y M.18

Para precisar el estado de la red internacional con relación a los objetivos de la Recomendación M.16 y a lo preconizado en la Recomendación M.18, se ha indicado el número de relaciones entre países que satisfacen esas cláusulas a juzgar por los resultados obtenidos (distinguiéndose entre los dos sentidos de transmisión). Debe señalarse que las mencionadas Recomendaciones se refieren a la variación en función del tiempo de un enlace individual (GS, GP, circuito), mientras que los valores analizados se refieren a la variación en función del tiempo de un conjunto de enlaces; las conclusiones expuestas a continuación son, pues, algo pesimistas.

e) Resultados de 1967

Naturaleza	País que ha transmitido	Clasificación							
Natura 162a	resultados	1	2	3	4	5			
Señales piloto de GS	Francia, Reino Unid o, Italia, Noruega	N =11 017 M =10,63 S =21,16 HL=235	N =4025 M =0,00 S =4,17 HL=8	N =5849 M =-3,95 S =16,72 HL=74					
Relaciones conformes con la Recomendación M.18:			18 de 19	2 de 18					
Señales piloto de GP	Dinamarca, Francia, Italia Noruega, Países Bajos, Reino Unido	N =86 122 M =-1,34 S =19,28 HL=1846	N =27 092 M=-0,51 S =2,67 HL=71	N = 36 829 M = +0,80 S = 15,51 HL=1253	N =1233 M =+4,01 S =12,36 HL=9	N = 1168 M = -1,14 S = 3,31 HL=0			
Relaciones conformes con la Recomendación M.18:			36 de 38	0 de 26		1 de 1			
Circuitos medidos manualmente	Alemania (Rep. Fed.), Dinamarca, Francia, Reino Unido, Italia, Nouega, Países Bajos, Polonia Suecia, Suiza Jacón	·	N =12 527 M =+ 0,06 S =11,31 HL=36	N =12000 M =0,19 S =15,79 HL=266	N =1682 M = -1,52 S =15,36 HL=3	N =7860 M = -1,43 S =14,50 HL=60			
Relaciones conformes con la Recomendación M.16:		80 104	28 .de 55	73 de 137	0 de 2	17 de 38			
Circuitos medidos automáti- camente	Alemania (Rep. Fed.), Francia, Reino Unido, Noruega, Polonia	N =13 749 M = -6,43 S =14,36 HL=117	N =2004 M = -4,05 S =21,26 HL=22	N =331 M = -4,27 S =24,43 HL=20		·			

f) Resultados de 1968

						<u>.</u>		
Naturaleza	País que ha transmitido	Clasificación						
	los resultados	1	2	3	4	5		
Señales piloto de GS	Francia, Reino Unido, Suecia, Noruega	N =4755 M -2,50 S =16,28 HL=18	N =4773 M =0,50 S =3,59 HL=6	N 4129 M -0,03 S =12,94 HL=5				
	ones conformes con comendación M.18:		13 de 15	0 de 18				
Señales piloto de GP	Francia, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, Suecia	N =47 905 M =-1,35 S =16,90 • HL=260	N =33 823 M = - 0,64 S =3,90 HL=34	N =21 946 M =-0,69 S =12,59 HL=84	N =894 M =6,55 S =10,31 HL=3	N =897 M=-1,32 S =3,04 HL=0		
	ones conformes con comendación M.18:		37 de: 49	1 de. 18		2 de: 2		
Circuitos medidos manual- mente	Alemania (Rep. Fed.), Dinamarca, Francia Reino Unido, Italia, Noruega, Países Bajos, Polonia, Suecia, Suiza, Japón	N =44 051 M = -1,11 S =9,63 HL=114	N =14 854 M=-0,84 S =11,02 HL=50	N =12 074 M = -0,51 S =15,26 HL=313	N =1908 M =0,27 S =17,31 HL=38	N =4796 M = -0,63 S =13,26 HL=57		
	ones conformes con comendación M.16	74 de 102	48 de [.] 74	90 de 146	0 de: 4	13 de 32		
Circuitos medidos automá- ticamente	Alemania, (Rep. Fed.), Francia, Noruega, Polonia	N =2870 M =3,07 S =16,23 HL=16	N =990 M =3,66 S =17,05 HL=9	N =233 M =+1,22 S =24,98 HL=12				
	iones conformes con ecomendación M.16	4 de 19	1 de 5	0 de 8				

3. Comparaciones

a) Señales piloto de grupo

El examen de determinadas relaciones, durante el análisis correspondiente al año 1967 (Contribuciones COM IV - N.ºS 185 y 186 del periodo 1964-1968), llevó a la conclusión de que la degradación que ponían de manifiesto los resultados correspondientes al primer semestre y al segundo obedecía a un fenómeno general de carácter estacional. En 1968,

debían obtenerse, pues, resultados comparables a los de 1967, habida cuenta de una cierta mejora de conjunto. Sin embargo, el examen de los cuadros relativos a las señales piloto de grupo secundario y de grupo primario invalida esta conclusión y sugiere, por el contrario, una estrecha relación entre los resultados del primer semestre de 1967 y los del año 1868 en su conjunto.

Las verificaciones realizadas han permitido comprobar que en esos dos periodos el análisis versó sobre las mismas relaciones, lo que no fue el caso en el segundo semestre de 1967.

b) Circuitos telefónicos

Las relaciones entre países que pudieron examinarse en 1968 fueron sensiblemente las mismas que en 1967; la degradación observada en la clase 2 al nivel de los grupos primarios no se observa en el plano de los circuitos en la clase 1, sí el examen se limita a una sola relación.

El examen de los valores situados fuera de los límites establecidos induce a considerar más bien aparente que real la mejora observada en casi todas las clases.

4. Características de las distribuciones observadas

En el párrafo anterior se ha aludido a los valores situados fuera de los límites (es decir, a los valores absolutos superiores a 62,5 cNp), no tomados en consideración en los análisis precedentes. Si se tienen debidamente en cuenta, parecen constituir una indicación nada despreciable de la estabilidad de la red, ya que corrigen la impresión demasiado optimista dada por el valor de la desviación estándar, subrayada en muchas ocasiones en anteriores informes o en contribuciones de la A.T. & T. y al carácter no normal de las distribuciones observadas.

Parece, pues, conveniente afiadir a la desviación estándar otros parámetros susceptibles de caracterizar el aspecto no gaussiano de las distribuciones de la atenuación. El parámetro más interesante es la expresión:

$$e = \frac{E / \chi - E(\chi) / 4}{s^4} - 3,$$

(coeficiente de kurtosis), nulo para una distribución normal, y tanto mayor cuanto más importante son las "colas" de las distribuciones.

En esta fórmula, E = esperanza matemática

S = desviación estándar

χ = variable aleatoria cuyas realizaciones son los resultados experimentales de medida

e = coeficiente de kurtosis.

El cálculo del coeficiente de kurtosis, e, se efectuó por "relación" para los años 1967 y 1968. En muchos casos, a una mejora de la desviación estándar S corresponde un aumento de "e", que indica que se ha influido en la parte central de la distribución pero no en las "colas", fenómeno característico de la influencia de los reguladores automáticos.

Los cuadros que siguen indican los valores de M (media), S (desviación estándar) y e (coeficiente de kurtosis) obtenidos para los años 1967 y 1968, tomando en consideración todos los resultados de medida, y no sólo los situados en el interior de los límites + 62,5 cNp a ambos lados del valor nominal. Los resultados de medida fuera de esos límites se consideraron en el cálculo equivalente a

$$+62.5$$
 cNp o -62.5 cNp

según el lado en que se hallaba con relación al valor nominal. Probablemente se tiene así una imagen aún optimista de la situación.

Las indicaciones que figuran en la casilla superior izquierda de cada cuadro tienen el siguiente significado:

S = mediciones de señales piloto de grupo secundario

P = mediciones de señales piloto de grupo primario

C = mediciones manuales de circuitos

A = mediciones de circuitos con aparatos automáticos.

Las cifras 1 a 5 a continuación de las letras S, P, C o A indican la clase, de conformidad con lo señalado en los puntos 2.b) y c).

5. Observaciones generales

a) Comunicación de los resultados al relator

El número de resultados de medida comunicados al relator para su análisis no aumentó en 1968 con relación a 1967.

		S1	1967	1968		S3	1967	1968							
	Ĭ	м	-11,57	-2,68		М	-4,43	- 0,02							
		s	22,29	16,67		s	17, 91	13,11							
		e	- 0,09	0,74		e	1,94	2,46							
			∇						-						
		S2	1967	1968											
		M	-0,12	0,42											
		.s	5,01	4,23											
	į	e	49,08	69,43											
		P1	1967	1968	1										
		М	-2,12	-1,57											
		s	21,05	16,53											
		e	1,02	1,55											
	,		\triangle		•										
		P2	1967	1968]					РЗ	1967	1968]		
		М	-0,68	- 0,70					:	М	- 1,05	-0,67			
		s	4,14	4,36					i	s	18,99	13,14			
		e	129,59	58,45	j					e	2,97	5,14	C.C.I	IT. 3164	
			∇								∇				
C1	1967	1968		A1	1967	1968		C 2	1967	1968		A2:	1967	1968	
М	-1,19	-1,17		M	-6,72	- 3,23		M	0,05	-0.92		М	- 4.57	4,07	
s	10,40	10,12		s	15,27	16,81		S	11,78	11,58		s	22,02	17,89	
ę	6,37	7,60		e	3,21	1,61		e	5.09	6,70		·	0,06	1,79	

P4	1967	1968		P5	1967	1968		C4	1967	1968
М	4,13	6,32	7	М	-1,14	-1,32	_	М	- 1,62	0,07
S	13,56	11,04	D	s	3,31	3,04	\triangleright	S	15,56	19,24
e	5, 76	11,58		e	-0,46	-0,41	·	e	2,42	2,02
			,							
С3	1967	1968		А3	1967	1968		C5	1967	1968
M	-0,21	-1,12		М	- 6,17	0,14		М	-1,53	-1,15
S	18,13	18,02		S	27,66	28,05		S	15,43	14,79
e	3,39	3,79		е	0,15	- 0,20		ę	3,29	4,72
									CCI	TT 3165

Es muy conveniente que los resultados presentados por las administraciones para cada relación de tráfico considerada se refieran a los circuitos, a los grupos primarios y a los grupos secundarios. Se podrá así determinar más fácilmente la incidencia relativa del equipo de modulación y de las imprecisiones en las mediciones.

b) Comentarios sobre algunos resultados

Algunos resultados indicados en los cuadros de los puntos 2.e) y 2.f) pueden parecer sorprendentes, en especial el hecho de que la desviación estándar de los resultados de medida correspondientes a circuitos de un solo grupo primario no regulado sea inferior a la de los resultados de medida de las señales piloto de dichos grupos primarios. Se han sugerido dos explicaciones al respecto:

1) Las mediciones de señales piloto de grupo primario y de circuitos no se hacen en el mismo grupo de relaciones.

2) Primero se miden los grupos y se reajustan y luego se procede a las mediciones de circuitos. Ello hace que las mediciones se efectúen en circuitos, algunos de los cuales han sido ya indirectamente reajustados. Sería, pues, conveniente medir los circuitos antes de reajustar el grupo, para tener así una imagen más real de la situación.

c) Mediciones automáticas

San Array Service Control of the Control

Se ha intentado evaluar la influencia en la desviación estándar de las variaciones en los equipos de modulación de canal, y de los errores que se deslizan en las mediciones manuales de los circuitos. Para el conjunto de estos elementos, se ha llegado a una cifra de 7,5 cNp, que concuerda debidamente con el valor ya indicado en el Anexo 1, punto 2.1 del Suplemento N.º 10 del tomo IV del Libro Azul.

Esta cifra es importante, y para reducirla en forma apreciable habrá que desarrollar el uso de los aparatos automáticos de medida de transmisión. Los resultados obtenidos por ciertos países que tienen experiencia de esta técnica son muy alentadores.

SUPLEMENTO N.º 4.2

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA 8.ª SERIE DE OBSERVACIONES DE INTERRUPCIONES BREVES DE TRANSMISIÓN

1. Introducción

El presente suplemento contiene los resultados de la 8.ª serie (1964-68) de observaciones de interrupciones breves de transmisión hecha en el red internacional.

Los Cuadros 1 a 4, al final de este suplemento, resumen los resultados obtenidos durante esta serie de observaciones, que se han clasificado como sigue:

- constitución general de los circuitos y distribución del número de interrupciones aisladas;
- nueva agrupación de las interrupciones aisladas y tiempo medio entre interrupciones;
- comparación de las 7.ª y 8.ª series de observaciones de interrupciones breves de transmisión, y
- análisis de las causas de las interrupciones.

2. Presentación de los resultados de las observaciones

2.1 Distribución del número de interrupciones aisladas (Cuadro 1)

El Cuadro l indica la distribución del número de interrupciones aisladas para cada periodo de tiempo y para cada sentido de transmisión en cada uno de los circuitos de la red sometida a observación. Se indican también, para poder comparar los resultados con los de la 7.ª serie de observaciones (véase el Libro Azul, tomo IV, pág. 309, ediciones francesa o inglesa), la constitución de cada circuito y el número de secciones interconectadas directamente en las frecuencias vocales.

Los resultados se han distribuido entre los dos sentidos de transmisión, ya que las transmisiones telegráficas son unidireccionales.

Si bien se han registrado las series de interrupciones, las indicaciones correspondientes no figuran en el Cuadro 1, a causa del carácter fortuito de este tipo de fenómenos. En la mayoría de los casos, las series de interrupciones debieran considerarse como una ruptura total del circuito.

Las interrupciones aisladas de menos de 5 ms se han consignado también en el Cuadro 1, pero no se han tenido en cuenta en los cálculos ulteriores porque el equipo electrónico de registro capaz de medir interrupciones muy breves (es decir, inferiores a 5 ms) no ha estado disponible parte del tiempo, por lo cual en el cuadro solo han podido consignarse los resultados para cuatro direcciones.

2.2 Nueva agrupación de las interrupciones aisladas y tiempo medio entre interrupciones (o TMEI¹)) (Cuadro 2)

Para evaluar la distribución de las interrupciones, se han agrupado los intervalos de tiempo de un modo ligeramente diferente al descrito en las disposiciones adoptadas antes del comienzo de las series de observaciones. En principio, se propusieron tres grupos de interrupciones; 0,5-20 ms, 20-300 ms y superiores a 300 ms. Estas distribuciones se consideraban características para las transmisiones de datos, la telegrafía armónica y la telefonía, respectivamente.

Al clasificar en una misma categoría las interrupciones de duración comprendida entre 0,5 y 20 ms, se obtienen resultados que no permiten, quizás, distinguir con suficiente claridad los periodos de interrupción que son importantes para la transmisión de datos y para la telegrafía. Por ello, se ha dividido esta gama en dos (0,5-5 ms y 5-20 ms), con lo que se obtienen cuatro categorías, como puede verse en el Cuadro A. Este cuadro indica también los efectos generales que tendrían probablemente para cada tipo de transmisión y las diferentes categorías de interrupciones.

Aunque se trata aquí del tiempo medio entre dos interrupciones consecutivas, se ha utilizado la abreviatura TMEI por tratarse de un término consagrado en los cálculos de confiabilidad de los componentes electrónicos.

Cuadro A

T		Duración de la	interrupción	
Tipo de transmisión	0,5 - 5 ms	5 - 20 ms	20 - 300 ms	300 ms - 1 min
Transmisión de datos y sistemas de seña- lización N.º 6 del C.C.1.T.T.	Posible pérdida de información	Pérdida de información Posible pér-	Pérdida de información Pérdida de	Interrupción
		dida de sin- cronización	sincroni- zación	
Telegraffa		Error even- tual en un carácter (Recomenda- ción M.81, punto 10.1)	Uno o varios caracteres erróneos	Liberación del circuito (télex) o fun- cionamiento en vacío
Telefonfa			Error de conmutación Perturba- ción de la comunicación (mutilación)	Cabe que se pierda la comu- nicación o que el abonado de- sista de ella

El Cuadro 2 muestra por separado para los dos sentidos de transmisión de cada uno de los circuitos comprendidos en la serie de observaciones, la distribución del número de interrupciones dentro de cada una de estas cuatro categorías.

Se indica, además, la distribución del número total de interrupciones de las categorías 5-300 ms y 5 ms-l minuto en cada circuito y para cada sentido de transmisión.

2.3 Tiempo medio entre las interrupciones (averías) sucesivas

Al tratar de establecer criterios de confiabilidad de los circuitos para cada tipo de servicio, se comprueba que un factor que ejerce una influencia preponderante en la calidad de funcionamiento de los circuitos es el tiempo medio entre dos interrupciones aisladas sucesivas, o MTEI. Los valores, indicados en el Cuadro 2, se han calculado para las dos categorías mencionadas en el punto 2.2, que se aplica al conjunto de la red objeto de observaciones.

226 8.ª serie de observaciones de interrupciones breves de transmisión

- 2.4 Constitución de la red de observación y longitud media del circuito (Cuadro 3)
- El Cuadro 3 representa la constitución de la red utilizada para la 8.ª serie de observaciones, en comparación con la empleada para la serie precedente. Se observará que se han duplicado las secciones constituidas por sistemas de relevadores radioeléctricos, en tanto que las secciones de cable siguen siendo más o menos las mismas.

Sumando la longitud de cada uno de los circuitos de la red y dividiendo el resultado por el número de circuitos, se ha obtenido la longitud media, que se ha comparado con el valor correspondiente de la 7.º serie de observaciones.

En el Cuadro $\mathfrak Z$ se observa que la longitud media ha aumentado ligeramente.

Los resultados de medida no se han referido a ninguna longitud determinada de un circuito de referencia, ya que, en lo que toca al número de interrupciones, el total de equipos que intervienen es más importante que la longitud del circuito. No obstante, conviene tener presente la longitud real y la constitución de los circuitos considerados al hacer cualquier comparación con los resultados de la serie precedente.

2.5 Análisis de las causas de las interrupciones (Cuadro 4)

El Cuadro 4 indica las principales causas de las interrupciones. El total de interrupciones aisladas se ha dividido en dos categorías, es decir:

5-300 ms y más de 300 ms.

Una tercera categoría da el total de las "series de interrupciones".

- 3. Comentarios sobre el resumen de los resultados
- 3.1 El Cuadro 3 contiene los valores del factor TMEI para las 7.ª y 8.ª series de observaciones, respectivamente, distribuidos según las categorías de base. Se ha agregado una quinta categoría, de 5 ms a 1 min., evaluada de la misma manera.

En las transmisiones telegráficas, la proporción de errores admisible en los caracteres es de 3×10^5 (véase el tomo VII, Recomendación R.54). Para la transmisión en línea se admite un error por cada 10^5 caracteres. Esto representa, en el servicio a 50 baudios, un error cada 4,2 horas de transmisión ininterrumpida, o sea 320 errores en un periodo de ocho

semanas. Conviene recordar que las interrupciones breves de transmisión representan sólo una parte de los errores que se producen en una sección. Otros factores que contribuyen a los errores son el ruido y los desplazamientos de fase. En consecuencia, las interrupciones breves sólo pueden representar una fracción del tiempo admitido entre errores. El TMEI, igual a 4,2 horas, puede compararse, pues, con las evaluaciones indicadas en los Cuadros 2 y 3.

Se ha hecho así para un solo sentido de transmisión en el caso de las transmisiones telegráficas, y para los dos sentidos de transmisión en el de las transmisiones telefónicas.

Durante la 7.ª serie de observaciones se comprobó que sólo tres circuitos cumplían la condición de un error por cada 10⁵ caracteres.

En la 8.ª serie de observaciones, sólo un pequeño número de circuitos no satisfacían esta condición.

En ambos casos, los valores del TMEI se han calculado a base únicamente de los efectos de las interrupciones aisladas; no se han tenido en cuenta los efectos del ruido ni del desfasaje.

El empleo de la expresión TNEI obliga a dar algunas explicaciones sobre la utilización de los valores obtenidos, consignados en el presente documento.

a) Si M es el valor del factor TMEI calculado mediante la relación

Duración de las observaciones número de interrupciones

el 63% (y no el 50%) del TEI (tiempo entre averías, o entre interrupciones) será inferior a M. El valor de 50% corresponde a 0,7 M.

- b) La dispersión de los valores individuales será elevada. De todos modos, el 5% de los TEI será inferior a 0,05 M, y el 10% inferior a 0,1 M, pero también el 5% será superior a 3 M.
- c) El número de averías (o interrupciones) observadas es de fundamental importancia en lo que concierne a la distorsión de los TEI comprobados en servicio real. Es muy importante, pues, determinar un "nivel de confianza" (90% o 95%). Tómese, por ejemplo, un TMEI = 10 h. El nivel de confianza debe ser de 95%, y el número de interrupciones durante el periodo de observación sólo ha sido de 3. Los límites de confianza de 95% son, por lo tanto, 3,4 y 50 horas.

Para el mismo valor de TMEI pero con 10 30 6 100 interrupciones, los límites correspondientes serían 5,5/21, 7/15 y 8/12,2 horas, respectivamente.

d) Con estas indicaciones generales, la interpretación de los valores de TMEI que figuran en el presente informe dará cifras más en consonancia con las condiciones reales de servicio.

En particular, conviene interpretar con prudencia los valores de TMEI indicados en el Cuadro 2 para los diversos circuitos en los casos en que el número de interrupciones sea muy reducido.

- 3.2 Al comparar los resultados del Cuadro 4, con los de la 7.ª serie de observaciones (véase el tomo IV del Libro Azul, Cuadro 2, pág. 313, ediciones francesa o inglesa), se deberá tener especialmente presente lo siguiente:
- a) Habida cuenta del número y de la longitud de los circuitos en las dos series de observaciones, el número total de interrupciones ha disminuido considerablemente.
- b) El número de interrupciones imputables a las fuentes de energía ha disminuido notablemente (pasando de un 20% a un 7% del total). Sin embargo, conviene recordar que la 7.ª serie de observaciones se llevó a cabo durante un invierno muy riguroso en el que hubo grandes tormentas de nieve en Europa, lo que provocó en las centrales eléctricas interrupciones que repercutieron en las estaciones de repetidores, etc.

Es probable, por otra parte, que la introducción, desde 1963, en las estaciones de repetidores de nuevas fuentes de energía que funcionan sin interrupción, de conformidad con la Recomendación M.16, haya mejorado también la situación general.

- c) El porcentaje de las interrupciones consignadas en la categoría "averías" ha disminuido también del 40% a cerca del 20%.
- d) El porcentaje de las interrupciones consignadas en la categoría "mantenencia" no ha variado prácticamente.
- 3.3 Relación entre las interrupciones observadas y las señales piloto de grupo primario asociadas

La correlación entre las interrupciones observadas en un circuito y la señal piloto de grupo primario asociada pueden ayudar a determinar la causa fundamental de las interrupciones. Sin embargo, hay que proceder con prudencia, ya que la interrupción observada en una señal piloto puede

tener un carácter muy distinto de la interrupción del circuito mismo. Esto se debe a la reducida anchura de banda de los filtros de señales piloto. En el caso de interrupciones muy breves (de menos de 20 ms), estos filtros pueden ser la causa de que la interrupción pase desapercibida; en otros casos, pueden modificar la duración de la interrupción observada.

Tres administraciones han hecho observaciones de señales piloto y han hallado una correlación que oscila entre 40 y 90%. Se explica esta dispersión al examinar la duración de las interrupciones. La correlación de 40% corresponde a un número relativamente elevado de interrupciones muy breves, mientras que la de 90% corresponde al caso en que las interrupciones más largas son con mucho las más frecuentes.

Cuadro 1

	Int	errupc	iones a	islada	s (en m	ıs)		-		Int	errupo	iones	aislad	as (en	ms)		
Circuito	Long- gitud total (km)	Cable de pares sim.	i .	l .	radio.	Número de sec- ciones BF	0,5	1 2	2 5	5 10	10 20	20 40	40 80	80 150	150 300	a	Ouració de las pruebas (semana
A-B Købn - Wsw												1					5
В-А	936	600	336			2			45	82	23	8	4	10	9	55	
Ldn - Rt										15	6		5	3	2	31	8
	487	170	154	163		3				22	4		4	9	2	38	8
Ldn - Bxl									*	11	2.	6	4	7	9	35	8
	376		88	288		2				30	1	8	5	10		31	
Brn - Prs										55	90	22	10	12	1	21	8
	712	7		332	373	1				14	12	7	14	6	8	38	
FfM - Prs	,									56	43	11	5	12	35	44	8
	749	7			742	1	15	7	15	6	12	13	6	3	11	38	
FfM - Zürich										28	14	9	16	. 16	11 .	32	8
	425	8		226	191	1	20	6	9	3	1	3	2	53	1	8	
Oslo - Sthm										4	4	5	8	4	5	49	8
	751			544	207	1		459	209	46	21	9	15	19	13	46	

	int	errupc	iones a	isladas	(en m	s)				Int	errupc	iones	aislada	as (en	ms)		
Circuito	Long- gitud total (km)		subma-		radio.	Número de sec⊶ ciones BF		1/2	<u>2</u> 5	<u>5</u>	10 20	20	40 80	80 150	150 300	300 a	Duración de las pruebas (semanas)
Købn - Sthm						,				13	5	3	4	2	6	44	8
	700		30	302	368	1											
FfM - Pha										124	196	120	3	7	15	15	
11111 1111	513	165			348	2					.20	6	3	1		29	8
										9	2		2			5	
Bxl - Rt	156	156				1				12			1	1		8	8
Total	5805	1113	608	1855	2229	15	35	472	278	530	456	230	111	175	128	567	

Cuadro 2

~~~~							Interrupo	iones ais					
Circuito	Dire	cción -	<5 ms	5-20 ms	20-300 ms	300 ms 1 min	Total 5-300 ms	TMEI/Tg   h	Total 5 ms-1 min	TME1/Tg	Total 20 ms-1 min	TME1/Tg	TME1/Tg
Købn - Wsw	A	В											
Roon - wsw	В	A	144	105	31	55	136	6,2	191	4,4	86	9,8	1
Ldn - Rt	A	В		21	10	31	31	43,5	62	21,7	41	32,8	142
Lun - Kt	В	A		26	15	38	41	32,7	79	17,0	53	25,4	14,3
Ldn - Bx1	Α	В		13	26	35	39	34,5	74	18,2	61	22,0	11.7
Lun - Bxi	В	A		31	23	31	54	24,9	85	15,9	54	25,0	11,7
Brn - Prs	A	В		145	45	21	190	7,1	221	6,4	66	20,4	0.7
Bin - Pis	В	A		26	· 35	38	61	22,0	99	13,6	73	18,5	9,7
FfM - Prs	A	В		99	63	44	162	8,3	206	6,5	107	12,6	7.6
111VI - F15	В	A	37	18	33	38	51	26,4	89	15,2	71	18,9	7,6
FfM - Zürich	A	В		42	52	32	94	14,3	126	10,7	84	16,0	8,9
TTWI - Zurien	В	A	35	4	59	8	63	21,3	71	19,0	67	20,0	8,9
Oslo - Sthm	A	В		8	22	49	30	44,8	79	15,4	71	18,9	70
Osio - Stillii	В	A	668	67	56	46	123	10,9	169	7,1	102	13,2	7,8
Købn - Sthm	A	В		18	15	44	33	40,7	77	13,2	59	22,8	
מוווז - חמשא	В	A											

Cuadro 2 (cont.)

						l r	nterrupcio	nes aisla	das				
Círcuito	Direc	ción	<5 ms	5-20 ms	20-300 ms	300 ms 1 min	Total 5-300 ms	TME /Tg	Total 5 ms-1 min	TME1/Tg	Total 20 ms-1 min	TME I/Tg h	TME I/To
EfM Dho	A	В	•	320	145	15	465	2,9	480	2,8	160	8,4	6,8
FfM - Pha	, в	A		20	10	29	30	44,8	59	23,0	39	34,5	- 0,0
Bx1 - Rt	A	В		11	2	5	13	103,0	18	75,0	7	192,0	79,0
DXI - Kt	В	A		12	2	8	14	96,0	22	61,0	10	134,4	79,0
A → B			884	986	644	567	1630	15,0	2197	11,0	1211	20,0	10,0

Cuadro 3

	Longitud total de los cir-	Número	Número de secciones						TMEI para las diversas categorías de interrupciones				TMEI para las diversas categorías de interrupciones y de servicio ¹			
ciones	cuites		de cir- cuitos	Pares	Cable	Cable coaxil	Relev	menos de			300 ms a	Teleg	rafía	Telefonfa		
,	(en km)		ou i cos	si <b>né-</b> tricos	su oma-	terres- tre	radio.	5 ms	5 a 20 ms	20 a 30 ms	1 minuto	5 ms a 1 minuto	20 ms a 1 minuto	20 ms a 1 minuto		
7	4038	8		105	62	246	92			10 h (16 direc- ciones)	17,7 h (8 cir- cuitos)	6,26 h (16 direc- ciones)	11,9 h (16 direc- ciones)	5,95 h (8 cir- cuitos)		
8	5805	10	15	11)	60	186	223	6,1 h (4 direc- ciones)	24,5 h (18 direc- ciones)	37 h (18 direce ciones)	21,5 h (g cir- cuitos)	11 h (18 direc- ciones)	20 h (18 direce ciones)	10 h (8 cir- cuitos)		

Al calcular los TMEI no se han tenido en cuenta las interrupciones inferiores a 5 ms o superiores a 1 minuto.

Nota 2.— Para calcular los TME1 se supuso que la explotación de los circuitos era unidireccional en telegrafía y bidireccional en telefonía. En el cuadro figuran entre paréntesis el número de direcciones o de circuitos en que se basan los cálculos.

Nota 1.- Conviene recordar que los umbrales no eran los mismos en las dos series de pruebas, a saber: 7 dNp (6 dB) para la  $7.a^{a}$  serie, y 11 dNp (10 dB) para la  $8.a^{a}$  serie-

Cuadro 4 Interrupciones registradas en la totalidad del periodo de observación

Causa de las	s interrupc	iones breves	aislada 5 a 30	ociones as de 0 ms	Interru ajslad 300 ms	pciones as de a 1 min	Serie: Interru	
			Número	%	Número	%	Número	%
	Fuentes d	e energía		İ	İ			
1	Cables		58	3	44	8	34	15
l.	Desvaneci	mientos	17	1	14	2 .	33	14
Averias	,		146	9	27	5	6	2
<b>\</b>	r (	terminal	16	1	23	4	. 6	2 2
1	Equipo	generador de			_		_	
	í	frecuencias	14 9	1 1	7	1 2	7 18	3 8
	- 1	portadoras					16	
	١,	de linea	260	16	124	22	104	44
	1 01	tal averías						
	Fuentes o	de energía	20		3	,	•	
	Equipo te		20 37	1 2	26	1 5	7	3
Mantenencia	Generado	res de frecuencias	٥,	_	. 20	,	′	,
	portado	ras	38	2	8	1		
	Lineas		71	5	36	6	36	15
	` Tot	tal mantenencia	166	10	73	13	43	18
1		uentes de energía	25	1	19	,		_
Trabajos	En cables		14	1	22	3	6 2	2
1.200,00	Otros tra	•	11	î	29	4	4	2
1	En la est	ta <b>c</b> ión	. 29	2	57	11	16	7
			79	5	127	22	28	12
Causa indeter	minada		1125	69	243	43	62	26
	To	otal	1630	100	567	100	237	100

### SUPLEMENTO N.º 4.3

# CARACTERÍSTICAS DE CIRCUITOS INTERNACIONALES ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO

Es probable que un circuito internacional arrendado entre puntos fijos con los valores menos favorables para todos los límites admisibles tenga las características que se indican a continuación. En circuitos de estructura menos compleja, los valores pertinentes pueden modificarse en numerosos casos aplicando un factor de proporcionalidad apropiado.

### 1. Distorsión de atenuación

Para poder evaluar con seguridad la distorsión de atenuación que es probable que tenga en la práctica un circuito mundial arrendado de longitud máxima entre abonados, es indispensable conocer o evaluar la distorsión debida a los elementos principales de dicho circuito. Tales elementos son los siguientes:

### 1.1 Dos lineas de abonado

La longitud media de una línea de abonado está probablemente comprendida entre 0,8 y 2,4 km (0,5 y 1,5 millas); en el caso de cables de pares no cargados, de diámetros frecuentemente heterogéneos, introduce una atenuación de 4 a 5 dB (4,6 a 5,8 dNp), por ejemplo, en 1600 Hz. La longitud máxima de un par de cable no cargado suele corresponder a la introducción de una atenuación de 10 dB (12 dNp), en 1600 Hz, por ejemplo. Las líneas más largas se establecerán probablemente en cables de pares cargados.

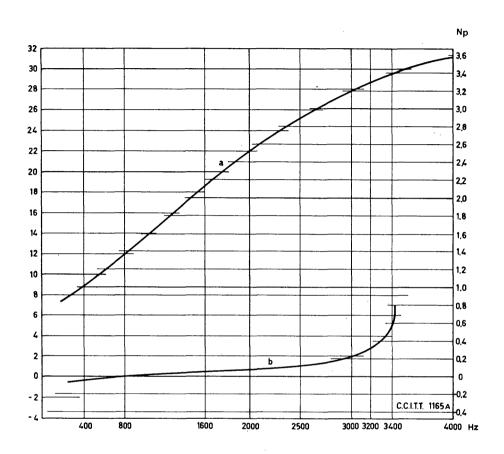
#### 1.2 Dos circuitos de enlace

Estos circuitos conectan la central urbana al centro interurbano; se establecen normalmente en cables de pares, cargados o no, y cada uno de ellos introduce una atenuación comprendida entre 3 y 6 dB (3,5 y 7 dNp) en 1600 Hz. En ciertos casos, estos enlaces se establecen en sistemas de transmisión para cortas distancias, con multiplaje por distribución de frecuencia o con modulación por impulsos codificados.

La figura 1 representa la característica atenuación de inserción/ frecuencia entre resistencia de 600 ohmios de un cable de pares no cargados, calculado de modo que introduzca una atenuación de 19 dB (22 dNp) en 1600 Hz. Este valor de 19 dB (22 dNp) se distribuye como sigue:

- dos lineas medias de abonado, 4,5 dB cada una = 9 dB,
- dos circuitos medios de enlace, 5 dB cada uno = 10 dB.

TOMO IV - Supl. 4.3, pág. 1



- a = dos veces la atenuación de inserción entre resistencia de 600 ohmios para 12,8 km de cable no cargado (20 lb; calibre 19; 0,9 mm); la atenuación en 1600 Hz es de 19 dB (22 dNp).
- b = atenuación no corregida para 80 km de cable cargado con relación a la atenuación en 800 Hz (88 mH; 1,818 km; 20 lib, calibre 19,09 mm; 0,066 /uF/milla, 41 nF/km).

Figura 1.- Características de circuitos en cables cargados o no

La figura 1 muestra también la distorsión de atenuación no compensada de un cable no cargado de 50 millas (80 km) (20 lb, calibre 19; 0,9 mm, 88 mH, 2000 yardas, 1,818 km, 0,066 /uF/milla, 41 nF/km).

1.3 Cadena de circuitos de cuatro hilos encaminados por 12 secciones de corrientes portadoras

La Comisión de estudio XV opina que la característica atenuación/ frecuencia de una cadena de 12 secciones de corrientes portadoras con un par de equipos de modulación de canal de 4 kHz conforme con lo dispuesto en la Recomendación G.232, debe ser la siguiente:

Gama de frecuencias (Hz)	Gama de atenuaciones con relación a 800 Hz
Inferior a 400	Como mínimo igual a -2,2 dB (-2,5 dNp) sin otra especificación
400- 600	+4,3 a -2,2 dB (+5 a -2,5 dNp)
600 <b>-</b> 240 <b>0</b>	+2,2 a -2,2 dB (+2,5 a -2,5 dNp)
2400-3000	+4,3 a -2,2 dB (+5 a -2,5 dNp)
3000-3200	+8,7 a -2,2 dB (10 a -2,5 dNp)
Superior a 3200	Como minimo igual a -2,2 dB (-2,5 dNp) sin otra especificación

En ciertas secciones de circuitos internacionales de gran longitud, se utilizan equipos de modulación de canal con una separación de 3 kHz, de modo que no se transmite ninguna señal por encima de 3100 Hz. Además, estas secciones de circuitos comprenden a veces tres pares de equipos de modulación de canal.

La atenuación nominal en 800 Hz de la cadena de 12 secciones entre los puntos de dos hilos de los equipos de terminación instalados en las centrales interurbanas terminales no está especificada, pero podría ser del orden de 10 dB (12 dNp) para una desviación estándar del orden de 3 a 4 dB (3,5 a 4,6 dNp).

2. Tiempo de propagación de grupo y distorsión del tiempo de propagación de grupo

Tomando como base los valores típicos comunicados por las administraciones, la Comisión de estudio XV ha evaluado la característica combinada de tiempo de propagación de grupo de los equipos de modulación de canal de una cadena formada por 12 secciones de circuitos de corrientes portadoras.

Esta característica y la característica correspondiente a una longitud de 80 km (50 millas) de cable cargado se indica en el cuadro siguiente:

Tiempo de propagación de grupo (ms)

Frecuencia (Hz)	l2 pares de equipos de modulación de canal	80 km (50 millas) de cable cargado ¹ )
300	50	4,5
400	<i>3</i> 5	4
2000	14	. 4
3000	22	5,5
3400	41	6

^{1) 20} lb, calibre 19 (hilos americanos) 0,9 mm 88 mH/2000 yardas; 1,818 km 0,066 /uF/milla, 41 nF/km

La distorsión de tiempo de propagación de grupo inducida por cables de pares no cargados suele ser despreciable comparada con los valores de tiempo de propagación de grupo indicados en el cuadro precedente.

Por ello, la distorsión de tiempo de propagación de grupo de un circuito mundial arrendado es probablemente del orden de 36 a 38 ms en 300 Hz, y de 27 a 35 ms en 3400 Hz; el valor superior corresponde a la presencia en el circuito de 320 km (200 millas) de cables cargados sin compensación.

Se puede, pues, evaluar el valor absoluto del tiempo de propagación de grupo en 800 Hz aproximadamente para una comunicación determinada, a base de los elementos siguientes:

### Sistemas nacionales

El tiempo de propagación de grupo hasta el abonado más distante no debe probablemente exceder de:

```
12 + (0.0064 x distancia en millas) ms
```

12 + (0.004 x distancia en kilômetros) ms.

### Circuitos internacionales

- 1) En los cables terrestres, incluidos los cables submarinos, se toma como base una velocidad de propagación de 160 km/ms (100 millas/ms):
- 2) Satélites (un solo salto)

Satélite de altitud media - altitud media 14 000 km (8750 millas): 110 ms.

Satélite de gran altitud - altitud media 36 000 km (22 500 millas): 260 ms.

3. Amplitud de los ecos que acompañan a la señal de datos

El Anexo l al tomo III del Libro Azul contiene una evaluación de la estabilidad de la cadena de circuitos de cuatro hilos de una comunicación mundial. El método de cálculo descrito en ese anexo puede servir para evaluar la magnitud del primer eco, para la persona que escucha, que acompaña a la señal en el receptor de datos en un circuito arrendado con una prolongación de dos hilos hasta el local del abonado. En primera aproximación, el valor de la relación señal/primer eco para la persona que escucha, medida en el centro terminal interurbano que de servicio al receptor de datos, será igual al doble de la estabilidad¹) de la cadena de circuitos de cuatro hilos, en el supuesto de que las atenuaciones de equilibrado de los dos equipos de terminación sean básicamente iguales y constituyan las principales fuentes de eco.

En estas condiciones, la distorsión de atenuación sufrida por la señal de eco es función, no sólo de las atenuaciones de las secciones de circuito, sino también de las características de atenuación de equilibrado de los dos equipos de terminación. A este respecto, es importante señalar que los peores valores de atenuación de equilibrado se presentan por lo general en los límites de la banda de frecuencias telefónicas, fuera de la banda de frecuencias que interesa normalmente para las transmisiones de datos. Puede suponerse, en consecuencia, que el valor de la atenuación de equilibrado para la estabilidad, y que se acerca quizás al de la atenuación de equilibrado para el eco, aunque este último esté más estrechamente ligado al efecto subjetivo del eco en los usuarios del teléfono.

¹⁾ El valor "doble de la estabilidad" es numéricamente igual a la magnitud llamada "atenuación en bucle" (símbolo M) en el Anexo l al tomo III del Libro Azul.

## 4. Ruido térmico y ruido de intermodulación (silbido) 1)

La Recomendación G.222 indica los objetivos de potencia de ruido en un punto de nivel relativo cero para un circuito ficticio de referencia internacional de corrientes portadoras, de 2500 km de longitud, establecido mediante sistemas de cable o de relevadores radioeléctricos. En las Recomendaciones G.311, G.444 y G.445 se indican otros objetivos de ruido para circuitos en líneas de hilo aéreo, en sistemas por dispersión troposféricas y en sistemas de telecomunicaciones por satélite.

Se indican objetivos para la potencia media en una hora, para la potencia media en un minuto y para la potencia de ruido integrada en un periodo de 5 ms. Los objetivos para la potencia media de ruido en un minuto y para la potencia integrada en un periodo de 5 ms conciernen particularmente a los sistemas de relevadores radioeléctricos, mientras que la media en una hora basta por sí sola para describir los sistemas de cable con multiplaje por distribución de frecuencia.

Conviene señalar que los periodos mencionados (hora, minuto, 5 ms) se relacionan con el método de medida o de cálculo. En el caso particular de los sistemas de relevadores radioeléctricos, el C.C.I.R. estima que el alto nivel de ruido atribuido a los fenómenos de propagación (desvanecimientos, por ejemplo) se caracteriza por una duración de algunos segundos o décimas de segundo, y que el elevado ruido debido a otras causas (por ejemplo, chasquidos causados por la alimentación y por los órganos de conmutación) puede reducirse a proporciones despreciables concibiendo de modo adecuado los sistemas de relevadores radioeléctricos.

En el caso de circuitos de longitud inferior a 2500 km, se puede suponer, sin grave riesgo de error, que la magnitud de las potencias medias de ruido en una hora y en un minuto es directamente proporcional a la longitud del circuito. En el caso de la potencia integrada de ruido en 5 ms, es la incidencia la que se puede considerar proporcional a la longitud, (es decir, el porcentaje para un mes o para una hora).

En la Recomendación G.125 se indican objetivos provisionales de ruido para circuitos muy cortos establecidos en sistemas de corrientes portadoras, y en la Recomendación G.153 los relativos a circuitos de longitud muy superior a 2500 km. Estos objetivos los estudia la Comisión de estudio especial C.

Puede ser interesante señalar que los objetivos indicados en la Recomendación G.222 son apropiados para los sistemas de señalización telefónica existentes, así como para la telegrafía armónica con modulación de

¹⁾ Las referencias indicadas en este punto corresponden al tomo III del Libro Azul

frecuencia a 50 baudios. La telegrafía armónica con modulación de amplitud a 50 baudios es mucho más sensible al ruido, y la Recomendación G.442 indica un objetivo mucho más riguroso para la potencia integrada de ruido en 5 ms.

### 5. Ruido impulsivo (chasquidos y ruidos sordos)

Cuantitativamente, se sabe poco sobre el ruido impulsivo en las secciones de circuitos internacionales. La Comisión de estudio especial C ha especificado recientemente un aparato de medida apropiado para el ruido impulsivo. A título informativo, los impulsos de valor igual al valor máximo de una sinusoide con un nivel de potencia de -30 dBmO (35 dNmO) no son raros en los canales de los modernos sistemas de corrientes portadoras. Los impulsos de nivel superior son proporcionalmente más numerosos.

### 6. Señales perturbadoras en frecuencias discretas (silbidos)

Cuando se encaminan grupos primarios de 16 canales por secciones de grupos primarios establecidas en sistemas con multiplaje por distribución de frecuencia basados en frecuencias portadoras virtuales espaciadas 4 kHz, hay que desplegar a veces esfuerzos especiales para reducir a un nivel aceptable los "silbidos" que se producen en 1 kHz y en 2 kHz.

### 7. Interrupciones breves

El Suplemento N.º 4.2 contiene los resultados de una serie reciente de mediciones de las interrupciones en los circuitos internacionales. En primera aproximación, puede considerarse que la frecuencia de las interrupciones es proporcional a la longitud del circuito. Sin embargo, no pueden razonablemente producirse interrupciones de este tipo en las secciones de circuito por cable submarino o por satélite.

### 8. Variaciones bruscas de fase

En los sistemas con multiplaje por distribución de frecuencia, se producen a menudo variaciones bruscas de fase cuando se cambia de sistema de alimentación de corrientes portadoras. Pueden producirse entonces todas las variaciones posibles entre 0° y 180°. Probablemente, esas variaciones de fase van siempre acompañadas de una interrupción breve, que es prácticamente imposible distinguir de ellas.

## 9. Frecuencias laterales parásitas debidas a la alimentación (zumbido de red en la frecuencia portadora)

Una de las causas de este fenômeno es la presencia de señales parásitas en la frecuencia de la red para la alimentación de corrientes portadoras (se observan asimismo armónicas y subarmónicas de la frecuencia de alimentación). Los valores de la relación señal/frecuencia lateral

suelen estar comprendidos en la gama de 45 a 55 dB (52 a 63 dNp) por circuito, aunque se han observado relaciones sensiblemente menores. Este problema debe estudiarse a lo largo del presente periodo.

### 10. Error de frecuencia

Se estima que un circuito compuesto de 12 secciones, cada una de las cuales es encaminada por un grupo primario, introduce un error de frecuencia de un valor medio de 0 Hz y una desviación de 1,1 Hz con relación a este valor medio. Si se supone una distribución normal de los errores, se puede evaluar la probabilidad de un valor particular de error.

Es lógico suponer que los circuitos de estructura menos compleja introducen una menor probabilidad de error de frecuencia. En el caso de un circuito de no más de tres secciones encaminadas por sistemas de corrientes portadoras, el error máximo no debiera exceder de  $+ 2 \, \mathrm{Hz}$ .

### 11. Distorsion no lineal

### 11.1 Sistemas de multiplaje por distribución de frecuencia

Los productos de intermodulación que se originan en la banda de frecuencias transmitida de los sistemas de multiplaje por distribución de frecuencia suelen tener un nivel muy reducido si el nivel total de potencia de la señal compuesta es bastante más bajo que el punto de sobrecarga de los canales.

### 11.2 Sistemas de modulación por impulsos codificados

La transmisión en línea con modulación por impulsos codificados se caracteriza por el hecho de que las señales sinusoidales van acompañadas de productos de intermodulación de nivel algo superior al de los productos del mismo tipo observados en los circuitos clásicos de corrientes portadoras con multiplaje por distribución de frecuencia, y, por supuesto, muy superior al de los productos de intermodulación observados en los circuitos de pares metálicos de baja frecuencia. El valor real de la relación señal/distorsión de un sistema con modulación por impulsos codificados es función del número de cifras de codificación, de la ley de compresión y de expansión y del nivel de la señal. En el caso de los sistemas actualmente en explotación o en estudio, se puede obtener una relación máxima señal/distorsión de unos 30 dB (35 dNp), en una gama de niveles de señal comprendida entre 0 y 30 dBmO (0 y 35 dNmO). En los niveles inferiores o superiores a esta gama, el valor de la relación señal/distorsión disminuye rapidamente hasta un nivel que se suele situar en 10 dB (12 dNp). Los productos de distorsión son de tipo 2A, A + B y 2A - B. En los circuitos internacionales arrendados, puede haber dos circuitos de esta naturaleza y, en casos excepcionales, cuatro, a menos que se tomen medidas de encaminamiento particulares para evitar su inserción.

### SUPLEMENTO N.º 4.4

# RESULTADOS DE LAS MEDICIONES HECHAS EN CIRCUITOS INTERNACIONALES, CADENAS DE CIRCUITOS INTERNACIONALES Y CENTROS INTERNACIONALES DURANTE EL PERIODO 1964-1968

- 1. En 1965, la Comisión de estudio IV organizó cierto número de mediciones en circuitos internacionales y en cadenas de circuitos internacionales. En el anexo que sigue se resumen los resultados obtenidos.
- 2. Pueden encontrarse datos suplementarios en los siguientes documentos, publicados durante el periodo de estudios 1964-1968:

COM IV - N.º 146 (Australia): Cadena de circuitos

COM XVI - N.º. 75 (Australia): Centro internacional

COM XVI - N.º 76 (Japón) : Centro internacional

#### Anexo

### Medición de circuitos internacionales (figura 1 y gráficos 1 y 2)

La Comisión de estudio IV investiga los límites que conviene recomendar para los circuitos internacionales, y la Comisión de estudio XVI ha pedido que se comparen las mediciones hechas en comunicaciones establecidas por conmutación y las mediciones de circuitos. Los resultados representados en los gráficos l y 2 corresponden a los circuitos y constituyen, por consiguiente, datos útiles e interesantes para las Comisiones de estudio IV, XV y XVI.

Estos resultados corresponden a valores medios, de modo que cierto número de circuitos están fuera de los límites indicados en los dos gráficos.

TOMO IV - Supl. 4.4, pag. 1

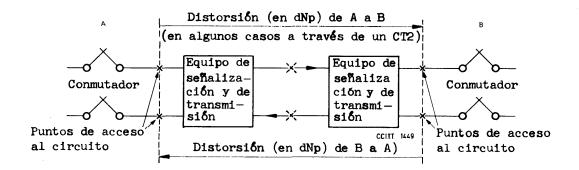
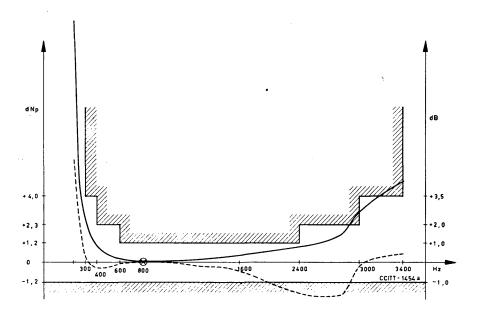


Figura 1.- Esquema de las mediciones hechas antes de preparar los gráficos 1 y 2

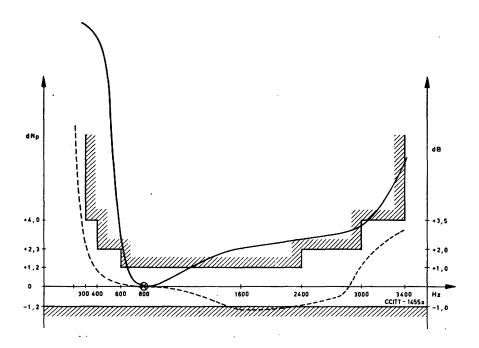


Mediciones efectuadas en 1965; valores medios unicamente

Todos los valores hallados están dentro de los límites determinados por las superficies sombreadas

(Recomendación M.58 - Cuadro A (M.58))

Gráfico l.- Gama de variación de la distorsión media en un circuito internacional de 4 kHz de categoría A, entre puntos de acceso para las mediciones de circuito



Mediciones efectuadas en 1965; valores medios únicamente

Todos los valores hallados están dentro de los límites determinados por las superficies sombreadas

(Recomendación M.58 - Cuadro A (M.58))

Gráfico 2.- Gama de variación de la distorsión media en dos circuitos internacionales de 4 kHz de categoría A, entre puntos de acceso para las mediciones de circuito en los centros terminales

### SUPLEMENTO N.º 4.5

# INSTRUCCIONES SOBRE LAS FUTURAS MEDICIONES DE LA CALIDAD DE TRANSMISIÓN DE COMUNICACIONES COMPLETAS Y LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 1. Establecimiento de las comunicaciones

- a) Las comunicaciones deben establecerse de preferencia entre aparatos telefónicos de servicio instalados en centrales urbanas. De este modo, se reduce al mínimo la longitud de la línea de abonado y se evita el reembolso de las llamadas. Una vez establecida la comunicación, se desconectan los aparatos telefónicos y se reemplazan por el aparato de medida apropiado (véase en el punto 7 un montaje posible de los aparatos de medida).
- b) Las comunicaciones de prueba deben establecerse del mismo modo que las comunicaciones ordinarias. Por ejemplo, en una relación semiautomática hay que pasar por una operadora. En este caso, la comunicación de prueba se ajustará exactamente a los procedimientos normales de explotación de la administración en cuestión.

Las características de las conexiones entre pupitres de prueba, jacks de medida de las estaciones de repetidores, etc. no son de mucha utilidad y se hará por tanto caso omiso de ellas.

- c) En ciertos casos, la operadora encargada de establecer una comunicación internacional de salida pide al solicitante que cuelgue y le señala que le llamará una vez establecida la conexión con el aparato solicitado. Esto significa que en una comunicación de este tipo la totalidad o una parte de la prolongación nacional del país de salida comprenderá circuitos nacionales explotados en la dirección de llegada. Tales comunicaciones se denominan "comunicaciones revertidas" y requieren una indicación (véase el punto 6).
- d) Ciertas comunicaciones pueden establecerse a través de un canal desviado o de un canal de sobrecarga que comprenda centros internacionales intermedios por los que no pase el canal directo. Sin embargo, es poco probable que se de este caso con la suficiente frecuencia para comprometer gravemente la precisión de los análisis ulteriores si pasa inadvertido, por lo que no es necesario tenerlo en cuenta.
- e) Debiera ser posible constituir uno o dos equipos de personas, eventualmente que posean idiomas extranjeros, que se desplacen por el país para efectuar comunicaciones internacionales de prueba en diversos puntos

del territorio. Convendría, evidentemente, que esos equipos volantes solicitaran siempre el mismo o los dos mismos aparatos de servicio en cada uno de los países con los que hubieran de corresponder. Se evitaría así prever reglas permanentes complicadas para asegurar la cooperación internacional con un gran número de ubicaciones en un país determinado.

- f) Una vez establecida la comunicación entre el equipo volante que haga la llamada, y los aparatos especialmente equipados para recibirla, el equipo volante puede indicar al equipo fijo el número del aparato que utiliza, y se pueden medir fácilmente las conexiones establecidas en el sentido inverso. De este modo, no es necesario señalar por anticipado los números telefónicos que emplearán los equipos volantes.
- g) No hace falta recurrir al personal de los centros internacionales o de las estaciones de repetidores, pero no hay que pasar por alto el papel que como intérprete puede desempeñar. Puede ser útil establecer por separado la comunicación con el centro internacional cuando su asistencia sea necesaria. En consecuencia, conviene informar a los centros internacionales de que se hacen pruebas de comunicaciones completas, a fin de que puedan cooperar de ser preciso. No debiera ser necesario, por lo común, que el centro internacional intervenga en la comunicación medida, a menos que se produzca una avería.
- h) Las administraciones que acepten recibir llamadas de prueba deben ponerse en contacto con las administraciones con las que les sea fácil colaborar (idioma común, husos horarios idénticos o convenientes y circuitos y relaciones de interés común), y comunicar los números nacionales de los aparatos de servicio que estarán equipados con los aparatos de medida necesarios y con los cuales se podrán efectuar pruebas durante las horas laborables convenidas. Las centrales en que se hallen los aparatos de servicio elegidos deberán asegurar, en la medida de lo posible, encaminamientos de diferente complejidad hacia el centro internacional. Se obtendrá así una muestra de las principales clases de prolongaciones nacionales. La Comisión de estudio IV notificará el periodo para el que se organice un programa coordinado de comunicaciones de prueba.

Tales programas no influyen para nada en las mediciones análogas que las administraciones deseen efectuar entre sí en cualquier momento, pero los resultados de éstas no se comunicarán al relator. Llegado el caso, se podría transmitir un análisis sencillo de estas mediciones a la Secretaría del C.C.I.T.T. para que lo ponga en conocimiento de la Comisión de estudio interesada.

i) Se medirán de ser posible muestras de comunicaciones completas en las que intervengan diferentes prolongaciones nacionales.

j) No es necesario tener en cuenta las tendencias del tráfico en los diferentes tipos de mediciones con prolongaciones correspondientes a los diversos grados de complejidad de las comunicaciones.

### 2. Averias

Cuando se compruebe claramente una avería importante en una comunicación, el país de salida consignará la avería en el formulario relativo a las comunicaciones de salida. Como es natural, convendrá tomar las medidas necesarias para su rápida reparación.

### 3. Concentradores de lineas

Las comunicaciones establecidas en circuitos internacionales por medio de concentradores de líneas (como los CELTIC o TASI) están sujetas a atenuaciones variables mientras el concentrador reasigna los canales.

Hay que adoptar disposiciones y métodos especiales (descritos en el punto 8) para evitar la aparición de este fenómeno.

Para obtener datos sobre la incidencia en la atenuación medida en 800 Hz, convendría aprovechar uno o dos ocasiones para observar el efecto de una interrupción deliberada del tono de prueba y del tono de guarda (véase el punto 8). Por supuesto, tales pruebas sólo son válidas si se efectúan durante el periodo cargado de la arteria internacional de que se trate.

### 4. Impedancia del aparato de medida

La impedancia de los aparatos de medida debe ser la utilizada normalmente por la administración.

Si la impedancia empleada no es igual a 600 ohmios, la administración debe comunicar los resultados obtenidos con el montaje experimental normal. Las pruebas prácticas han demostrado que la presencia de impedancias de valores nominales diferentes tiene un efecto despreciable.

Conviene que la otra administración que participe en las pruebas conozca la impedancia terminal utilizada para las mediciones.

### 5. Parametros que deben medirse o calcularse

Hay que medir o calcular los siguientes parametros:

a) El equivalente en los dos sentidos de transmisión, en el mayor número posible de las frecuencias siguientes: 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 3000 y 3400 Hz;

- b) Siempre que se pueda, la distorsión de tiempo de propagación de grupo. Esta medición sólo puede hacerse si las dos administraciones disponen de aparatos compatibles para medir el tiempo de propagación de grupo:
  - y, en ambos extremos de la comunicación:
- c) El nivel de la potencia de ruido (uniforme) no ponderado;
- d) El nivel de la potencia de ruido con ponderación sofométrica (no se pide el valor de la fuerza electromotriz sofométrica);
- e) La potencia de ruido en una banda limitada por medio de un filtro de las siguientes características:

Atenuación de inserción, entre impedancias de 600 ohmios, del filtro auxiliar que debe emplearse en combinación con la parte voltímetro de un sofómetro para limitar la banda durante las mediciones de ruido

Gama de frecuencias (Hz)	Atenuación de inserción con relación a la atenuación en 800 Hz (Nota 2)
Por debajo de 600	Aumenta (cuando disminuye la fre <b>c</b> uencia a partir de 600 Hz). a raz <b>ón</b> de 18 dB <b>/oc</b> tava aproximadamente
600	3 dB (valor nominal)
600-750	Disminución regular sin otra especificación
750-2300	0 <u>+</u> 1 dB
2300-3000	Aumento regular sin otra especificación
3000	3 dB (valor nominal
Por encima de 3000	Aumenta (cuando la frecuencia aumenta a partir de 3000 Hz) a razón de 18 dB/octava aproximadamente

(véase la Nota 1)

- Nota 1.- Cuando no se utiliza un sofómetro, conviene emplear la parte "voltímetro" del medidor nacional de ruido.
- Nota 2.- La atenuación de inserción debe medirse entre impedancias iguales a la impedancia nominal de los aparatos de medida utilizados en la red local. En ciertos países, este valor es diferente de 600 ohmios, por ejemplo, 900 ohmios.

- f) Siempre que sea posible, el nivel de ruido impulsivo se medirá con el aparato especificado en la Recomendación V.55, durante un periodo de 15 minutos, con un umbral ajustado en -18 dBmO, es decir 18 dB inferior al nivel recibido cuando se aplica el generador normal, en el lado transmisión, en la frecuencia de referencia (800 Hz o 1000 Hz). El instrumento deberá utilizarse en la posición "banda uniforme", con un "tiempo muerto" de 125 ms.
- 6. Realización de las mediciones y presentación de los resultados

### a) Unidad que debe emplearse

En el supuesto de que el relator disponga de una calculadora electrónica para el análisis de los resultados de medida que se le transmitan, éstos podrán expresarse en cualquiera de las unidades indicadas a continuación a condición de que se especifique claramente la unidad elegida. No deben emplearse unidades distintas de las siguientes:

- Señales de medida: dBm, dNm, Nm,
- Ruido no ponderado (uniforme) y de banda limitada: dBm, dNm, Nm, mV(pd), dBrn,
- Ruido ponderado sofométricamente: dBmp, dNmp, Nmp, mVp(pd), dBrnC,

(en caso de valores expresados en mV(pd) y en mVp(pd)', se indicará la impedancia de los aparatos de medida).

Se aconseja expresar los resultados en dBm en lugar de dNp o mV. (Véase la Recomendación B.4 del tomo I del Libro Blanco.)

El nivel de las señales de medida debe expresarse por medio de tres cifras significativas, y el de las potencias de ruido mediante dos cifras significativas.

La distorsión de tipo de propagación de grupo debe expresarse en ms.

Las distancias deben expresarse en km.

### b) Puntos de medida

Los únicos niveles de señal que hay que consignar son los aplicados o medidos en los puntos de prueba o en el extremo de la comunicación completa.

### c) Valores que hay que registrar

Los niveles de potencia de ruido que hay que presentar son los efectivamente medidos en los puntos indicados. No hay que tratar de referirlos a otros puntos.

### d) Intercambio de datos

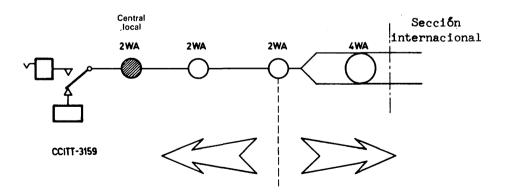
Al efectuar la medición, todas las partes interesadas deben comunicarse recíprocamente sus resultados de medida en las unidades que hayan utilizado. Por lo tanto, todas ellas deben disponer de formularios análogos a los del C.C.I.T.T., que permitan el empleo de diversas unidades.

### e) Información de encaminamiento

El esquema adjunto al formulario de medida debe completarse para cada comunicación de prueba. Es inútil indicar en detalle la estructura de la prolongación nacional, y no hace falta conocer el número del circuito utilizado entre las centrales nacionales; en cambio, debe señalarse la estructura general del encaminamiento, por ejemplo, el hecho de que la comunicación ha sido establecida por un centro primario de conmutación en dos hilos (2 W) y luego por un centro secundario de conmutación en cuatro hilos (4 W). Conviene hacer uso de las letras A y M para indicar, respectivamente, una central telefónica automática o una central manual. Se darán todos los datos que se posean sobre la naturaleza de los sistemas de transmisión empleados, aunque se comprende que ello no será posible en general.

### f) Comunicaciones revertidas

Conviene indicarlas en los formularios por medio de flechas, como en el ejemplo siguiente, en que se ve que una comunicación ha sido "invertida" en un centro manual intermedio de dos hilos (2 M).



g) Caso en que establecen varias comunicaciones de prueba entre los mismos puntos

Cuando se establezcan varias comunicaciones prueba entre los mismos puntos, se presentarán por separado los resultados relativos a cada una de ellas. Se utilizará un número de serie para distinguir esas comunicaciones, por ejemplo:

Londres (GB) 4323891 - Milán (I) 867433

comunicación N.º 2 de una serie de tres comunicaciones.

Para designar los países participantes se emplearán siempre los códigos del Programa de mantenencia periódica.

h) Responsabilidad de la presentación de los resultados al relator

El país en que se origine la comunicación debe presentar los resultados de medida obtenidos para ambos sentidos de transmisión, en las unidades indicadas en el punto a), mediante el formulario para las comunicaciones de salida. Se completará el esquema de encaminamiento para indicar la sección nacional, la sección internacional y, en su caso, los centros internacionales de tránsito.

El país que recibe la comunicación presenta un formulario para comunicaciones de llegada indicando su propia sección nacional en el esquema de encaminamiento completado, y los resultados de medida para los dos sentidos de transmisión. Estos resultados serán muy útiles para verificar si los formularios para las comunicaciones de salida contienen errores flagrantes, debidos quizás a problemas de idioma entre los técnicos encargados de las mediciones.

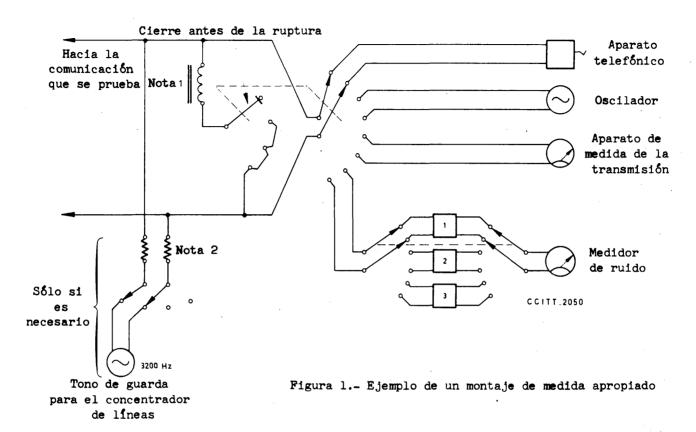
Se facilitaría mucho el trabajo del relator si los formularios relativos a las comunicaciones de salida se imprimiesen en papel blanco, y los relativos a las comunicaciones de llegada en papel de color. En el ángulo superior derecho de los formularios para las comunicaciones de salida se indicará el nombre de país (véanse los formularios más adelante). En los formularios para las comunicaciones de llegada, preverá también un espacio para el nombre del país de origen (véanse los formularios más adelante).

Para que el relator pueda agrupar correctamente cada par de formularios correspondientes a una comunicación medida, es de suma importancia que se faciliten los datos siguientes: fecha, hora universal (T.M.G.) y hora local. Es esencial que los formularios enviados al relator por cada país sean idénticos. Conviene utilizar formularios similares a los reproducidos más adelante. Si la presentación es uniforme para todos los países, el relator podrá comprender, sin necesidad de traducirlos, los datos en idiomas extranjeros. Los formularios no contienen espacios para la inscripción de resultados de medida de la distorsión de tiempo de propagación de grupo. Los países que puedan hacer esas mediciones deberán agregar una hoja al respecto en el formulario para las comunicaciones de salida (o de llegada), con una llamada que remita a la comunicación de prueba. Hay que indicar claramente la frecuencia de referencia utilizada para medir la distorsión de tiempo de propagación de grupo.

### 7. Ejemplo de montaje de medida

La figura l'ilustra un montaje apropiado para medir comunicaciones establecidas por conmutación. Los elementos marcados "sólo si es necesario" conciernen a las comunicaciones en que puedan intervenir concentradores de líneas, y que exijan montajes especiales y métodos particulares.

- 8. Aparatos especiales y métodos particulares utilizables en las comunicaciones en que puedan intervenir concentradores de líneas
- a) Para evitar que un concentrador de líneas modifique la asignación de un canal durante las mediciones, se puede aplicar una señal de guarda de frecuencia elevada (3200 Hz) y de reducido nivel (-30 dBm o -35 dNm aproximadamente, por ejemplo, al final de una comunicación completa) para garantizar la retención del canal. Los elementos facultativos de la figura l muestran cómo se puede aplicar dicha señal.
- b) En la práctica, la presencia del tono de guarda inyectado en un extremo no influye para nada en la precisión del nivel de las señales recibidas o del ruido medido en el otro extremo. En efecto, en la actualidad (1967), los canales de comunicación para concentradores de líneas los suministran equipos de modulación de canal con una separación de 3 kHz, y si la señal de guarda de 3,2 kHz llega al concentrador, no será transmitida por el canal de comunicación. Una consecuencia útil de esta situación es que es lógico suponer que si el tono de guarda se transmite por la totalidad de la conexión, ésta no incluye un concentrador. En tal caso, se puede suprimir la señal de guarda y hacer las pruebas normalmente.
- c) La señal de guarda inyectada localmente puede no obstante tener graves repercusiones en las mediciones locales de ruido; en este caso hay que emplear el siguiente método especial:
  - i) Establecida la comunicación se inyecta el tono de guarda primero en un extremo y luego en el otro. Si en ninguno de los extremos se escucha este tono, ello significa que hay probablemente un concentrador de líneas; en caso contrario, es posible que en la comunicación no intervenga concentrador alguno;



Nota l.- Bobina de retención de impedancia elevada. Por ejemplo 400 ohmios, 4,2 henrios; la impedancia se mantiene en presencia de una corriente continua apropiada (por ejemplo, 90 mA).

Nota 2.- El valor de estas resistencias y el del nivel a la salida del oscilador de 3200 Hz deben elegirse de manera que se pueda aplicar unos -30 dBm (-35 dBm) a la comunicación probada y que en la precisión de la medición de las señales recibidas y del ruido no influya una atenuación injustificada de puesta en derivación.

Redes de ponderación l = nivel uniforme

2 = ponderación telefónica

3 = limitación de banda

- ii) El extremo A sigue transmitiendo el tono de guarda, mientras que el extremo B lo interrumpe. Se puede medir entonces el ruido en B y la atenuación de A hacia B, toda vez que el tono de guarda transmitido por A asegura la continuidad del canal de A a B;
- iii) El extremo A deja de transmitir el tono de guarda, que es transmitido por el extremo B. Se puede medir entonces el ruido en A y la atenuación de B hacia A, ya que el tono de guarda transmitido por B asegura la continuidad del canal de B a A. Este canal no será necesariamente el mismo que se utiliza en un principio al establecer la comunicación, pero este hecho carece de importancia.
- 9. Formularios en los que se inscribirán los resultados
- a) Conviene recordar que estas pruebas pueden confiarse a veces a técnicos poco habituados a la colaboración internacional y, lo que es más importante, poco familiarizados con las unidades de transmisión utilizadas en otros países. Puede ocurrir, además, que dispongan sólo de los aparatos de prueba empleados en su país. Las instrucciones que se les den para inscribir los resultados deben ser, por lo tanto, lo más claras posibles, sin ambigüedad alguna; más adelante figura un ejemplo de este tipo de instrucciones.
- b) Es también importante que los formularios de los dos extremos se presenten de manera análoga; más adelante se reproducen los formularios para las comunicaciones de salida y de llegada.
- c) Se puede enviar al relator el mismo tipo de formulario, en papel blanco para las "comunicaciones de salida", y en papel de color para las "comunicaciones de llegada".

Dado que el relator puede convertir las diversas unidades de medida utilizadas, se le pueden enviar los formularios empleados por los técnicos que hayan hecho las pruebas. El personal de la administración interesada tendrá quizás que completar ciertas indicaciones de los formularios para las comunicaciones de salida, como longitud y encaminamiento de la sección internacional.

¹⁾ O copias, pero no fotocopias, a fin de poner reconocer fácilmente por el color los formularios relativos a las comunicaciones de salida.

### Anexo

Ejemplo de las hojas de instrucciones que hay que dar a las personas encargadas de efectuar las pruebas

- 1. Indique cuidadosamente y con precisión la hora universal T.M.G., la HORA LOCAL y la FECHA.
- 2. Utilice un formulario blanco para cada una de las COMUNICACIONES DE SALIDA (en el cual usted será el país A) que pida (trátese o no de una llamada revertida). Utilice un formulario de color para cada una de las COMUNICACIONES DE LLEGADA que reciba. En ese formulario usted será el país B. En el ángulo superior derecho del formulario para las COMUNICACIONES DE LLEGADA, escriba en el lugar apropiado el nombre del país de que emane la llamada.
- 3. Indique la naturaleza de la comunicación en el formulario para las COMUNICACIONES DE SALIDA, por ejemplo, manual, semiautomática (establecida por la operadora) o automática (establecida por el usuario).
- 4. Indique su frecuencia de referencia (800 Hz, 1000 Hz, por ejemplo) y averigüe la utilizada en el otro extremo.
- 5. Indique la impedancia de su aparato de prueba (por ejemplo, 600 ohmios, 900 ohmios) y averigüe la del aparato utilizado en el otro extremo.
- 6. Si al medir la atenuación en diversas frecuencias, pone usted en marcha un aparato de señalización con ayuda de una frecuencia dada, elija una frecuencia lo más cercana posible a la frecuencia indicada y enmiende el cuadro en consecuencia. Si tal elección es imposible, no haga mediciones en esa frecuencia.
- 7. Para medir el ruido, verifique primero si no se ha interrumpido la comunicación; luego, se mide el ruido en los extremos A y B simultáneamente por medio de un medidor de ruido (sofómetro), de la siguiente forma:
  - sin filtro ni red de ponderación. Esta medición se denomina "de nivel uniforme" ("flat measurement");
  - con una red de ponderación telefónica. Esta medición se denomina "de nivel ponderado" ("weighted measurement");

- con el filtro especialmente ideado para estas mediciones, con la red de ponderación telefónica fuera de circuito. Esta medición se denomina "de limitación de banda" ("band-limited measurement").

Indique con toda exactitud las unidades utilizadas (por ejemplo, mV(pd), dBrnC, Nmp, dBmp, etc.) y cerciórese de las unidades utilizadas en el otro extremo. No hay que olvidar que un nivel de ruido expresado en dBrnC es una magnitud positiva (por ejemplo, +30 dBrnC), mientras que un nivel de ruido expresado en dBmp o en Nmp es generalmente una magnitud negativa (por ejemplo, -60 dBmp, -5,2 Nmp).

Los resultados de las mediciones "de nivel uniforme" y de "limitación de banda" se expresan en mV (pd), dBrn, dBm, Nm, etc. Los resultados de las mediciones "de nivel ponderado" se expresan en mVp(pd), dBrnC, dBmp, Nmp, etc.

La letra p indica una ponderación sofométrica; la letra C en "dBrnC" indica una ponderación telefónica tipo C.

- 8. Cuando exista la posibilidad de que el circuito comprenda concentradores de líneas (se le avisará de ello), conviene seguir el procedimiento siguiente:
  - "i) Establecida la comunicación, se inyecta el tono de guarda primero en un extremo mientras que el otro escucha, y luego en el otro (si en ninguno de los extremos se escucha este tono, ello significa que hay probablemente un concentrador de líneas¹); en caso contrario, es posible que en la comunicación no intervenga concentrador alguno);
  - ii) El extremo A sigue transmitiendo el tono de guarda, mientras que el extremo B lo interrumpe. Se puede medir entonces el ruido en B y la atenuación de A hacia B, toda vez que el tono de guarda transmitido por A asegura la continuidad del canal de A a B.
  - iii) El extremo A deja de transmitir el tono de guarda, que es transmitido por el extremo B. Se puede medir entonces el ruido en A y la atenuación de B hacia A, ya que el tono de guarda transmitido por B asegura la continuidad del canal de B a A. Este canal no será necesariamente el mismo que se utilizara en un principio al establecer la comunicación, pero este hecho carece de importancia."

¹⁾ O un circuito internacional con un equipo de modulación para canales separados por 3 kHz. Se le informará de esta posibilidad.

- 9. Indique, si es posible, en la estructura general del encaminamiento, si la conmutación se hace en dos o en cuatro hilos y si se trata de una central manual o automática. Utilice las abreviaturas 4 WA, 2 WM, etc. Indique la longitud total aproximada de la prolongación nacional de la comunicación. Indique, si le resulta fácil hacerlo, el tipo y la longitud del sistema de transmisión. Utilice flechas para representar las llamadas invertidas.
- 10. En la parte reservada a las observaciones, señale todas las particularidades que haya podido comprobar, por ejemplo, variación, nivel de ruido elevado, etc. Si el circuito incluye un concentrador de líneas (CELTIC, TASI, etc.), indique aquí el efecto que produce la interrupción del tono de medida de 800 Hz. Se interrumpirá el tono de guarda y la medición se hará durante la hora cargada del circuito internacional.
- 11. Para medir la distorsión de tiempo de propagación de grupo ... (Aquí la administración deberá dar instrucciones para las mediciones y el registro de la distorsión del tiempo de propagación de grupo según el punto 6 h.)

COMUNICACIONES DE SALIDA DE LOS PAISES BAJOS¹⁾ Hora universal (T.M.G.) ...... Hora local ..... Fecha ..... A. Central y número en los Países Bajos¹⁾ B. Central y número en el país de llegada Comunicación  $N.^0$  ...... de una serie de ..... comunicaciones Establecida durante la ..... prueba Tipo de la comunicación: manual/semiautomática/automática (establecida por la operadora) (establecida por el usuario) Perturbaciones eventualmente observadas: Medición del equivalente Si un resultado no está disponible o no es necesario, se trazará una raya en la casilla correspondiente Indíquense los valores efectivamente medidos en Impe-Sentido de la dancia los extremos de la comunicación dBm, Nm, etc. de l transmisión Especifíquense las unidades empleadas en cada aparato Nivel en la transmisión extremo de -- 0 dBm De ser posible, se hará una medición en 800 Hz medida - 0 Nm 800 1000 | 1400 | 2000 | 24002 | 3000 | 3400 200 600 Α A ----- B B ----- • A Frecuencias de referencia: A ----- Hz B ----- Hz Medición del nivel de la potencia de ruido Medición del ruido uniforme A ----β -----Mediciones ponderadas B ----Mediciones de banda limitada Medición del ruido impulsivo (facultativo) Número de crestas de ruido superiores a -18 dBmO en 15 minutos: A -----— Sección nacional -Sección internacional Centro local País de Aparato destino telefónico de servicio Países Bajos!) Centro Centro internacional internacional de salida PRUEBA llegada Transmisión o recepción — Distancia aproximada ...km CCITT-3161 Distancia

aproximada ... km

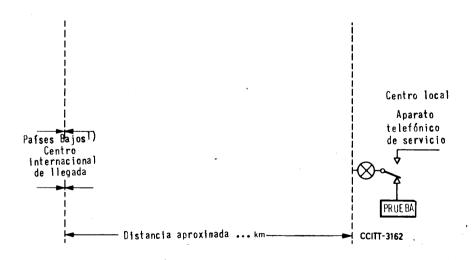
¹⁾ A título de ejemplo únicamente.

²⁾ Si no se puede utilizar esta frecuencia se empleará otra próxima, por ejemplo, 2500 Hz.

Si un resultado no está disponible o no es necesario, se trazará una raya en la casilla correspondiente

Sentido de la transmisión Nivel en la transmisión — o dBm — o Nm	transmisión el en la transmisión  - OdBm - ONm  los extremos de la comunicación obm, Nm, etc.  Especifíquense las unidades empleadas en cada extremo  De ser posible, se hará una medición en 800 Hz								Impe- dancia del aparato de medida				
— 1 mW	200	300	400	600	800	1000	1400	2000	24003	3000	3400	A	В
A→ B													
B ·→ A													

Número de crestas de ruido superiores a -18 dBmO en 15 minutos: A ----- B -----



¹⁾ A título de ejemplo únicamente.

²⁾ Si no se puede utilizar esta frecuencia se utilizará otra próxima, por ejemplo, 2500 Hz.

### SUPLEMENTO N.º 4.6

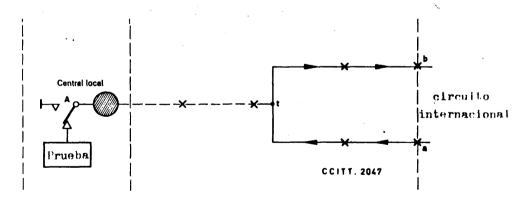
# INSTRUCCIONES EN RELACIÓN CON FUTURAS MEDICIONES DE LA CALIDAD DE TRANSMISIÓN DE LOS CIRCUITOS NACIONALES DE PROLONGACIÓN (EXCLUIDAS LAS LÍNEAS DE ABONADO) Y CON LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

- 1. Consideraciones generales
- a) Esta es una cuestión puramente nacional que no requiere la colaboración internacional.
- b) No es indispensable conocer detalladamente el encaminamiento seguido; es suficiente tener una idea general de la estructura de la prolongación nacional.
- c) La presentación debe estar relacionada con la configuración del tráfico. Se dan algunos ejemplos en el punto 6.
- d) El sentido de despacho del tráfico tiene, a menudo, repercusiones notables en la transmisión. Se pueden obtener indicaciones útiles sobre esta cuestión utilizando una prolongación nacional unas veces para la llegada y otras para la salida de una misma estación nacional de abonado, especialmente desde el momento en que hay abonados que tienen desde hace poco la posibilidad de componer automáticamente sus comunicaciones interurbanas. En muchos casos, el centro de salida, (o la parte salida del centro existente) posee el nuevo equipo de central necesario, y facilita circuitos de salida suplementarios (a veces nuevos), mientras que el centro de llegada o su parte llegada no es sino el centro existente, enlazado a la red existente y provisto de un equipo de llegada no modificado. En las comunicaciones nacionales, esto carece probablemente de importancia, ya que el centro de salida y el de llegada se hallan en el mismo país; en cambio, no es así en las comunicaciones internacionales.
- e) Es igualmente útil hacer mediciones en una comunicación establecida semiautomáticamente (con ayuda de una operadora), incluso cuando el abonado puede hacer sus llamadas directamente. En algunos casos, las operadoras se encuentran en una localidad que da servicio a varias centrales locales, y es muy útil comprobar que este procedimiento produce algunas veces una atenuación y una distorsión suplementarias. Cuando se requiere la ayuda de una operadora para establecer una comunicación, la transmisión debe ser la mejor posible.

- f) No debe despreciarse el efecto de los supresores de eco en determinados circuitos nacionales cuando se mide el equivalente del trayecto a-t-b (véanse la figura 1 y el punto 2).
- 2. Valores que deben medirse o calcularse

Se medirán los siguientes valores:

- el equivalente y la distorsión de atenuación en los trayectos A-b y a-A; (véase la figura 1);
- la diferencia entre los equivalentes en 800 Hz de los trayectos A-b y a-A:
- la distorsión de tiempo de propagación de grupo (si es posible) de los trayectos Λ-b y a-A;
- la atenuación de inserción en el trayecto a-t-b (véase la figura 1) desde el punto de vista de la estabilidad y de los ecos:
- los niveles de potencia del ruido aleatorio en A y en b, no ponderado (uniforme) con ponderación telefónica y con banda limitada, gracias al filtro especificado en el Suplemento N.º 4.5:
- el ruido impulsivo en A y en b, utilizando en la medida de lo posible el contador de ruido impulsivo especificado en la Recomendación V.55, durante 15 minutos, con un umbral de funcionamiento ajustado en -18 dBmO. Se empleará este aparato en la posición de "banda uniforme" y con un "tiempo muerto" de 125 ms.



A es una instalación de servicio situada de preferencia en la central local, de modo que la línea de abonado sea lo más corta posible, y que se evite el problema del reembolso de las llamadas tasadas.

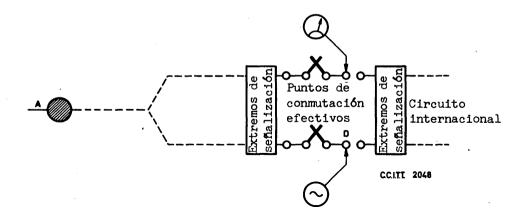
a y b son, respectivamente, los puntos virtuales de conmutación en la recepción y en la transmisión de un circuito internacional. En la Recomendación G.122, A, a) del tomo III del Libro Azul, se definen estos puntos y el trayecto a-t-b.

# 3. Las magnitudes medidas deben referirse a los extremos virtuales

De ser posible, las mediciones en el circuito internacional se harán en los puntos de acceso para pruebas y mediciones de un circuito internacional elegidos de forma que comprendan el mayor número posible de aparatos conectados permanentemente al circuito (véanse las Recomendaciones M.64 y M.70).

Estos puntos se indican en la figura 2.

Los valores del equivalente entre el extremo virtual en la recepción y un aparato de un país, y entre ese aparato y el extremo virtual en la transmisión, así como el valor del equivalente del trayecto a-t-b entre los extremos virtuales, se deducen de los niveles nominales relativos asignados a los puntos de acceso para pruebas y mediciones del circuito internacional en el centro internacional, y de los niveles reales, medidos o transmitidos en esos mismos puntos de acceso y en la ubicación del aparato de servicio, en la forma siguiente:



 ${\tt C}$  y  ${\tt D}$  son los puntos de acceso al circuito internacional para las pruebas.

Figura 2

Calidad de transmisión de los circuitos nacionales de prolongación 265

Atenuación de inserción entre el punto A y el extremo virtual en la transmisión (A-b)

Atenuación de inserción A-b = nivel de transmisión en A - nivel medido en C + nivel relativo nominal en C + 3.5 dB.

Ejemplo: Nivel de transmisión en A = 0 dBm

Nivel medido en C = -8.3 dBm

Nivel relativo en C = -3.5 dBr

La atenuación de inserción A-b será igual a:

$$0 - (-8,3) + (-3,5) + 3,5 = 8,3 dB$$

Atenuación de inserción entre el extremo virtual en la recepción y el punto. A (a-A)

Atenuación de inserción a-A = nivel de transmisión en D - nivel medido en A - nivel relativo nominal en D - 4 dB.

Ejemplo: Nivel de transmisión en D = -3 dBm

Nivel medido en A = -14.8 dBm

Nivel relativo en D = -2 dBr

La atenuación de inserción a-A será igual a:

$$(-3)$$
 -  $(-14.8)$  -  $(-2)$  - 4 = 9.8 dB

Atenuación de inserción del trayecto a-t-b entre extremos virtuales

Atenuación de inserción a-t-b = nivel de transmisión en D - nivel medido en C - nivel relativo nominal en D + nivel relativo nominal en C - 0.5 dB.

Ejemplo: nivel de transmisión en D = -3 dBm

Nivel medio en C = -16,2 dBr

Nivel relativo nominal en D = -2 dBr

Nivel relativo nominal en C = -3.5 dBr

La atenuación de inserción a-t-b será igual a:

$$(-3)$$
 -  $(-16,2)$  -  $(-2)$  +  $(-3,5)$  -  $0,5$  =  $11,2$  dB

En este método de cálculo, no se formula ninguna hipótesis sobre el nivel relativo de un punto cualquiera de referencia en la red nacional.

No hay que intentar relacionar los niveles de potencia efectivamente medidos en los puntos indicados A, C y D con cualquier otro punto, salvo en la forma prescrita en las notas explicativas precedentes.

- 4. Tramitación y presentación de los resultados
- a) Los resultados de medida comunicadas al C.C.I.T.T. deben expresarse en las siguientes unidades:
  - las atenuaciones de inserción, preferentemente en dB, o en otro caso en dNp;
  - los niveles de potencia de ruido, en dBmp (o dNmp) para el ruido con ponderación sofométrica, y en dBm (o dNm) para el ruido uniforme o en un espectro de banda limitada;
  - la distorsión de tiempo de propagación de grupo, en milisegundos;
  - las distancias, en kilómetros.
- b) Todos los resultados deben ponderarse según la incidencia del tráfico.

En lo posible, los itinerarios se elegirán según las corrientes del tráfico internacional.

- c) Las diferentes magnitudes se presentarán gráficamente en forma de curvas de distribución acumulativa de la frecuencia. Podrán indicarse igualmente la desviación estándar y la desviación media, pero esos valores deberán ir acompañados de una descripción de la distribución de la variación. En el punto 6, se dan algunos ejemplos.
- 5. Medición y cálculo de la atenuación del trayecto a-t-b, desde el punto de vista de la estabilidad y de los ecos
- a) Medición de la atenuación a-t-b

Al medir la atenuación del trayecto a-t-b, el punto A se conecta al aparato telefónico que se deja en posición de conversación. De no ser práctico sustituir la cápsula microfónica por una resistencia de valor nominal apropiado, se envolverá la embocadura con un pedazo de tela y se colocará el microteléfono sobre una superficie blanda, por ejemplo un cojín. La sala debe ser también silenciosa. Si no lo es del todo, podrá colocarse el microteléfono entre dos cojines. Conviene explorar la banda de frecuencias con un oscilador de variación continua; convendrá perfectatamente un aparato de medida de barrido de frecuencia con presentación osciloscópica. El nivel de transmisión debe ser constante.

En las comunicaciones que llegan a la central local, la atenuación a-t-b puede medirse sin la ayuda de un técnico. Pueden establecerse las comunicaciones con miembros del personal de servicio, que comprenderán mejor la necesidad de ensordecer el micrófono, etc., y cooperarán en esa labor.

# b) Cálculo del equivalente desde el punto de vista de la estabilidad

Cuando se utiliza un oscilador de variación continua en combinación con un osciloscopio, conviene registrar el valor mínimo en la banda comprendida entre 300 y 3400 Hz; esos valores (debidamente ponderados según la incidencia del tráfico) sirven para construir la curva de distribución acumulativa ponderada. Si existe la posibilidad de cubrir una banda más amcha se hará uso de ella. Es inutil medir la atenuación de estabilidad en condiciones distintas de las correspondientes a la conversación.

# c) Cálculo del equivalente desde el punto de vista de los ecos

Si se utiliza un oscilador de variación continua, en combinación con un osciloscopio, conviene trazar una curva media regular de las presentaciones y registrar en ella los valores obtenidos en las frecuencias de 500, 1000, 1500, 2000 y 2500 Hz. Una vez expresados esos valores en relaciones de potencia, se puede caracterizar por un valor único en la forma siguiente el equivalente del trayecto a-t-b desde el punto de vista de los ecos:

# 1) Se suman las cinco magnitudes siguientes:

```
      ½ relación de las potencias medias en 500 Hz

      Ia " " " " " " 1000 Hz

      Ia " " " " " " 2000 Hz

      Ia " " " " " " 2000 Hz

      Ia " " " " " 2500 Hz
```

- 2) Se divide el resultado por 4.
- La relación de potencia obtenida se expresa en unidades de transmisión.

# Ejemplo:

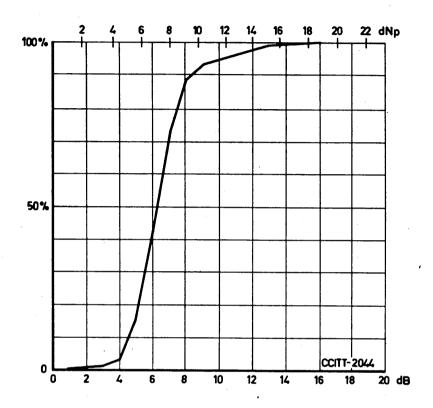
Hz	Atenuación de transmisión deducida de la curva regular (dB)	Relación de potencias correspondiente	Suma
500	10	0,1	0,0500
1000	12	0,0631	0,0631
1500	12	0,0631	0,0631
2000	13	0,0501	0,0501
2500	15	0,0316	0,0158
			0,2421

Valor medio de la relación de las potencias de eco = 0,2421: 4 = 0,0605, equivalente a 12,2 dB (13,9) dNp).

Conviene hacer una medición en una muestra de cada clase principal de comunicación, cada una de las cuales se caracteriza por un valor único en dB (o dNp). Una vez ponderados según la incidencia del tráfico, los valores correspondientes a cada clase principal de comunicación pueden servir para trazar una curva de distribución acumulativa de la frecuencia.

Deben proseguirse los estudios para determinar si este método proporciona suficientes datos.

# 6. Ejemplos de presentación de los resultados



Frecuencia: 800 Hz

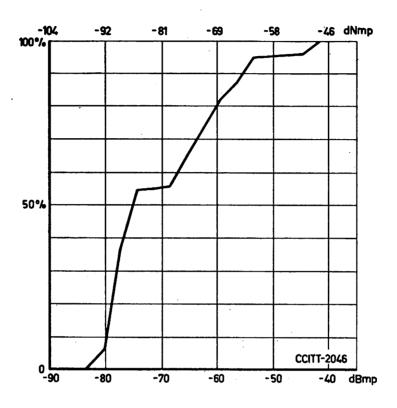
Valor medio: 6,6 dB (7,5 dNp)

Desviación estándar: 1,9 dB (2,2 dNp) Importancia de la muestra: 100% = 930.

Los resultados de la medición del equivalente A-a, así como la diferencia entre los dos sentidos de transmisión en 800 Hz, deben someterse de manera similar.

Para los trayectos A-a y b-A, se establecerán curvas análogas que representen la atenuación con relación al equivalente en 800 Hz para cada una de las frecuencias de 200, 300, 400, 600, 1000, 1400, 2000, 2400, 3000 y 3400 Hz.

Ejemplo 1.- Distribución del equivalente en 800 Hz para el trayecto b-A (entre el extremo virtual en la recepción y la central local)



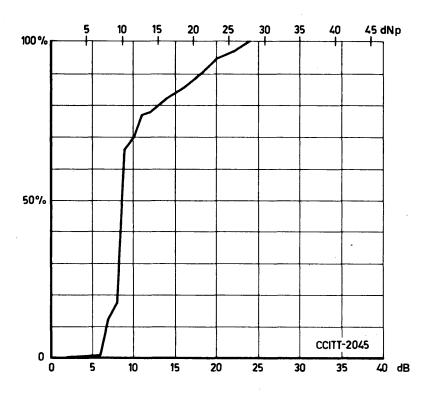
Valor medio: -70,5 dBmp (-81 dNmp)

Desviación estándar: 10,4 dB (12,1 dNp)

Importancia de la muestra 100% = 1020

Los resultados de medida del ruido uniforme y de banda limitada, medido en el extremo virtual de transmisión, así como el nivel de potencia de ruido medido en la central local, deben someterse de manera similar.

Ejemplo 3.- Distribución del nivel de ruido sofométrico ponderado medido en el extremo virtual de transmisión



Valor medio: 11,0 dB (12,7 dNp)

Desviación estándar: 4,4 dB (5,1 dNp)

Importancia de la muestra 100% = 137

Deberán someterse asimismo los resultados de medida del equivalente del trayecto a-t-b desde el punto de vista del eco.

Ejemplo 4.- Distribución del equivalente del trayecto a-t-b desde el punto de vista de la estabilidad

# SUPLEMENTO N.º 4.7

INSTRUCCIONES EN RELACIÓN CON FUTURAS MEDICIONES DE LA CALIDAD
DE TRANSMISIÓN DE CIRCUITOS INTERNACIONALES, CADENAS DE
CIRCUITOS Y CENTROS INTERNACIONALES Y CON LA PRESENTACIÓN
DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

### 1. Mediciones en circuitos internacionales

- a) Gran parte de estas mediciones se hará en lo futuro con aparatos automáticos de medida de transmisión instalados en los "puntos de acceso del circuito". Sin embargo, las administraciones que hayan previsto tales puntos de conformidad con la Recomendación M.64, deberán hacer mediciones en el 20% aproximadamente de los circuitos de una relación determinada (o, por lo menos, en 12 circuitos de esa relación). Conviene expresar los resultados en forma análoga a la indicada en el Suplemento N.º 4.6 para las prolongaciones nacionales, si se dispone de una muestra suficiente.
- b) La característica de distorsión de atenuación se medirá en función de la frecuencia, el ruido y, de ser posible, la distorsión de tiempo de propagación de grupo. (La Comisión de estudio IV considera de manera permanente, en el marco de la Cuestión l/IV, el valor del equivalente en 800 Hz.)

De ser posible, se determinará el número de crestas de ruido impulsivo que rebasen un umbral de ruido de -21 dBmO en un periodo de 15 minutos.

Las mediciones comprenderán asimismo el ruido de nivel uniforme, el ruido ponderado y el ruido de banda limitada, como se indica en el Suplemento  $N.^{\circ}$  4.5.

- c) Conviene que la administración directora del circuito comunique los resultados de las mediciones al C.C.I.T.T. en el formulario l (véase más adelante). No se requieren diagramas.
- 2. Mediciones en cadenas de circuitos internacionales

Si resulta imposible efectuar mediciones en centros internacionales intermedios, se medirán sólo la distorsión de atenuación, el ruido y, de ser posible, la distorsión de tiempo de propagación de grupo. La

administración que haya establecido la comunicación dará cuenta de los resultados de las mediciones valiéndose de los formularios utilizados en el caso de un circuito internacional único, con las anotaciones adecuadas. (Véase, a continuación, el formulario 1.)

y de los centros internacionales

Esta cuestión interesa sólo a los centros internacionales, no siendo necesarias prolongaciones nacionales; sin embargo, es probablemente la que plantea los problemas de organización más difíciles. Si, como es preferible, se desean establecer comunicaciones por intermedio de un centro de tránsito en la forma normal, es decir, a partir de otros centros internacionales y con destino a ellos, deberán intervenir por lo menos tres grupos de agentes. Estos grupos han de identificar los circuitos, llevar a cabo mediciones en distintas frecuencias en los dos sentidos de transmisión, al menos en cuatro puntos y, probablemente, intercambiar entre sus resultados de medida.

El problema presenta un cariz muy complicado, las operaciones son fastidiosas y son de temer errores si se piensa que, además de lo dicho, existen dificultades de idioma y grandes diferencias horarias, lo que significa que, por lo menos uno de los C.M.I., al tiempo que efectúa las pruebas, debe ocuparse de sus tareas cotidianas.

En vista de tales dificultades, el C.C.I.T.T. no cree posible recomendar que se hagan las mediciones; invita, no obstante, a las administraciones a que traten de realizarlas si le es posible. Quizás puedan prever su realización en los casos en que no haya grandes dificultades de orden lingüístico ni diferencias de hora demasiado importantes. Las administraciones que se encuentren en este caso pueden ver en la sección B la forma en que pueden tratarse los resultados de las mediciones y como se presenta el plan de transmisión.

### A. Pruebas locales

a) Otro modo de proceder consiste en establecer comunicaciones locales a través del centro de tránsito internacional, en medir la atenuación de inserción entre los puntos de acceso interconectados para las mediciones de circuito, y en aplicar luego la fórmula de la Recomendación G.142, sección B del tomo III del Libro Azul, según la cual, la atenuación de inserción introducida por la central debe ser igual a R - S + T, siendo R el nivel relativo nominal asignado al punto de acceso para la medición del circuito en la recepción, S el nivel relativo nominal asignado al punto de acceso para la medición del circuito en la transmisión, y T la atenuación de inserción nominal del circuito internacional, es decir, 0,5 dB (0,6 dNp).

Formulario 1.- Distorsión y ruido en los circuitos internacionales entre puntos de acceso para las mediciones de circuitos

Comunicación	Potencia de ruido				Número de ruidos			Distorsión * (en ) con relación al equivalente en 800 Hz (el signo menos indica una ganancia relativa								
establecida a pa <b>r</b> tir de	efectuadas	ponderada * ( )	de nivel uniforme * ( )	de limitación de banda * ( )	⊶21: d8m0 durante 15 min	200	<b>3</b> 00	400		1000	I -	2000	Ι	3000	Ι	
А	В								0,0							
	А								0,0							
A	В								0,0	-						
	Α .								0,0							
А	В								0,0							
	А				-				0,0							
А	В								0,0							
	A								0,0							
А	В								0,0							
	А			. 48 6 8 9					0,0							
А	В								0,0							
	Α				16				0,0							

La diferencia entre la atenuación medida y la atenuación nominal calculada según esta fórmula se denomina atenuación neta de conmutación y, naturalmente, es en principio igual a cero.

- b) El método que precede no es quizás tan satisfactorio como el que consiste en establecer verdaderas comunicaciones, pero es mucho más sencillo por lo cual el C.C.I.T.T. puede recomendarlo. No hay que escoger varias veces seguidas el mismo trayecto a través de la central cuando se hacen pruebas en periodo de poco tráfico.
- c) Podría aprovecharse la ocasión que se ofrece de medir la atenuación neta de commutación cuando se establecen comunicaciones con ayuda de una operadora. En tales casos, suelen utilizarse aparatos suplementarios en el centro de commutación, y la medición de sus características de transmisión es muy útil.
- d) Durante las pruebas locales, podría medirse asimismo el ruido de central (ruido no ponderado, ruido ponderado, ruido en una banda limitada y ruido impulsivo con un umbral de -21 dBmO en un periodo de 15 minutos). El ruido impulsivo debiera medirse con el instrumento especificado en la Recomendación V.55, utilizado en la posición "respuesta uniforme" y con un "tiempo muerto" de 125 ms.
  - B. Pruebas en las que intervienen tres centros internacionales

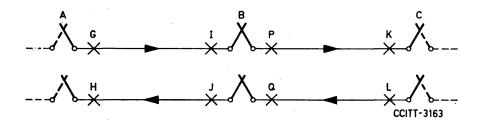
### a) Puntos de medida

Conviene hacer las mediciones en los "puntos de acceso para las pruebas y las mediciones de circuito" definidos en la Recomendación M.64 (parte B, lb), de modo que la mayor parte posible del equipo asociado en permanencia al circuito se encuentre del mismo lado que la línea internacional con relación al punto de acceso. El valor nominal del nivel relativo asignado a los puntos de acceso para las mediciones de circuito debe ponerse en conocimiento de la administración que efectúa los cálculos. Conviene hacer en esos puntos las mediciones de nivel absoluto de potencia en terminación. Debe señalarse que al proceder en una central intermedia a una medición compuesta de nivel en una comunicación establecida por conmutación, se interrumpe la señal de prueba transmitida por el circuito siguiente, lo que puede provocar la entrada en funcionamiento de cualquier concentrador de línea atravesado eventualmente por el circuito siguiente.

### b) Niveles relativos y niveles medidos

Conviene establecer y asegurar una clara distinción entre los niveles relativos nominales asignados y los niveles medidos, si se quieren poner de manifiesto las desviaciones de los equivalentes de las líneas y de los centros de tránsito con relación a los valores nominales. Si no se tienen medios para evaluar esas desviaciones, no se pondrá de relieve la atenuación de inserción nominal de 0,5 dB (0,6 dNp) de los circuitos internacionales

c) Ejemplo de los cálculos que deben efectuarse (véase el esquema siguiente)



En este esquema, G y H, I y J, P y Q y K y L representan puntos de acceso para las mediciones de circuito. La conexión se establece de A a C por B. En G y L se aplican niveles apropiados; (esto es, si el nivel relativo nominal asignado al punto G es de -16 dBr, un nivel apropiado será un valor no superior a -16 dBm, es decir, no superior a 0 dBmO). Se indicará el nivel de transmisión efectivamente utilizado. Se hacen mediciones de nivel en terminación en IPK y en QJH. Para los cálculos, se emplea el nivel relativo nominal asignado a esos puntos.

Los pares de valores de nivel observados en GI, PK, LQ y JH proporcionan datos sobre los circuitos internacionales. Los pares de valores de nivel observados en IP y QJ facilitan datos sobre la atenuación de conmutación neta en la central B.

A continuación figura un ejemplo de la forma en que pueden tramitarse los valores de nivel medidos para obtener los resultados en la forma deseada.

Supóngase el cuadro de valores siguiente para el sentido de transmisión G K. El nivel de transmisión en G es de -20 dBm.

	G	I	P	К	
Niveles relativos nominales (dBr)	-16	+ 10	-12	+ 8	
Niveles medidos (dBm)	<del>-</del> 20	+ 5,7	-17,2	+ 4,9	800 Hz
	<del>-</del> 20	+ 3,2	-19,9	-1,1	3400 Hz

Se podrán calcular las siguientes magnitudes

- 1. Excedente de la atenuación de inserción en 800 Hz con respecto al valor nominal
- a) Canal GI

Excedente de atenuación = atenuación medida - atenuación nominal.

Puesto que la atenuación medida es igual a la diferencia "nivel medido a la entrada - nivel medido a la salida" y que la atenuación nominal de inserción es igual a la diferencia "nivel relativo nominal a la entrada - nivel relativo nominal a la salida":

Excedente de atenuación = 
$$\sqrt{(-20)} - (+5,7)\sqrt{/} - \sqrt{(-16)} - (+10)\sqrt{/}$$
  
=  $(-25,7) - (-26)$   
=  $+0.3$  dB

b) Canal PK

Un cálculo análogo da: = 
$$\sqrt{(-17,2)} - (+4,9) - \sqrt{(-12)} - (+8) \sqrt{(-12,1)} - (-20)$$
  
=  $(-22,1) - (-20)$   
=  $-2,1$  dB (es decir una ganancia de 2,1 dB)

### c) Atenuación neta de conmutación

Según la fórmula de la Recomendación G.142 B del tomo III del Libro Azul la atenuación nominal de conmutación de la central B del ejemplo será R-S+T, en cuya expresión:

- R = Nivel relativo nominal en el punto de acceso para las mediciones de circuito en la recepción = + 10 dB;
- S = Nivel relativo nominal en el punto de acceso para las mediciones de circuito en la transmisión = -12 dB;
- T = Atenuación nominal de inserción del circuito internacional AB = 0.5 dB.

La atenuación nominal de conmutación de la central = (+10) - (-12) + (0,5) = 22,5 dB.

La atenuación de inserción efectiva de la central en 800 Hz = (+5,7) - (-17,2) = 22,9 dB.

Ia atenuación de inserción neta de conmutación de la central será, pues, igual a: 22,9 - 22,5 = +0,4 dB.

2. Distorsiones en 3400 Hz con relación a la atenuación de inserción en 800 Hz

Se define este parámetro como la diferencia entre la atenuación de inserción en 3400 Hz y la atenuación de inserción en 800 Hz (de modo que, como anteriormente, el signo menos indica una ganancia relativa).

Como antes, la atenuación de inserción se define como la diferencia "nivel a la entrada - nivel a la salida".

El conjunto de los pares de valores medidos permite, pues, definir las siguientes magnitudes:

Distorsión del canal GI = 
$$\sqrt{(-20)}$$
 -  $(+3,2)$  $\sqrt{-20}$  -  $\sqrt{(-20)}$  -  $(+5,7)$  $\sqrt{-20}$  = +2,5 dB.

Distorsión del canal PK = 
$$(-19,9)$$
 -  $(-1,1)$   $/$  -  $(-17,2)$  -  $(+4,9)$   $/$  = +3,3 dB.

Distorsión del trayecto de conmutación IP = 
$$/$$
 (+ 3,2) - (-19,9) $/$  -  $/$  (+ 5,7) - (-17,2) $/$  = + 0,2 dB.

Pueden calcularse de manera análoga los valores correspondientes para otras frecuencias y para el otro sentido de transmisión. Los valores obtenidos para la desviación con relación al valor nominal y para las distorsiones con relación a la atenuación de los circuitos en la frecuencia de 800 Hz, pueden inscribirse en el formulario l, agregando una columna para las desviaciones con relación al valor moninal.

Los resultados correspondientes a la atenuación de inserción neta de commutación y a sus distorsiones podrán inscribirse en el formulario 2, como se indica a continuación.

Puede medirse el ruido de central en J y en P, desconectando los circuitos en I y Q sustituyéndolos por resistencias de 600 ohmios. Se medirá el ruido con ponderación sofométrica y sin ella, así como, en la medida de lo posible, con el filtro especificado en el Suplemento N.º 4.5.

### Notas

Como puede apreciarse por los cálculos indicados anteriormente a título de ejemplo, no es preciso hacer intervenir los niveles nominales en los puntos virtuales de conmutación (-3,5 dB y -4,0 dB); en efecto, en el cálculo de la atenuación neta de conmutación solo interviene su diferencia (0,5 dB).

Las diferencias que se observan en este ejemplo entre la atenuación (o la ganancia) medida de circuitos y de centrales y la atenuación nominal requerida según el plan podrían considerarse como "errores" en los circuitos o en los equipos de conmutación.

Hay que señalar que estos "errores" son probablemente el resultado de numerosas causas: variaciones de los circuitos, conmutación del concentrador, defectos de adaptación de las impedancias, errores de los instrumentos, etc. Cabe esperar, sin embargo, que se podrá a veces descubrir una causa bien determinada, y suprimirla.

Formulario 2
Atenuaciones netas de conmutación . . . . . (B)

Dirección de transmisión	conmuta⊷ ción	Distorsión * (en ) con relación a la atenuación en 800 Hz (el signo menos indica una ganancia relativa)											
	en 800 Hz	200	300	400	600	800	1000	1400	2000	2400	3000	3400	
I.a P						0,0							
Q a .J						0,0							
I ₁ a P ₁						0,0							
Q ₁ a J ₁						0,0							
I ₂ a P ₂						0,0							
$Q_2$ a $J_2$		·				0,0							
I ₃ a P ₃					-	0,0							
Q ₃ a ₂ J ₃	•		٠			0,0	-						
I, a P,			-			0,0						`	
Q ₄ a J ₄						0,0							
I ₅ a P ₅						0,0							
Q ₅ a J ₅	,					0,0							

^{* =} unidad de transmisión utilizada

⁽B) = designación del centro de tránsito

I = extremo virtual de recepción del circuito entrante (AB)

J = extremo virtual de transmisión del circuito entrante (AB)

P = extremo virtual de transmisión del circuito entrante (AB)

Q = extremo virtual de recepción del circuito saliente (BC)

### SUPLEMENTO N.º 5.1

(El presente texto, incluido como suplemento para mayor comodidad de los usuarios del tomo IV del Libro Blanco del C.C.I.T.T., reproduce la Recomendación 421-1 del C.C.I.R. (Oslo, 1966). Véanse las ulteriores publicaciones del C.C.I.R. para la versión actualizada de esta recomendación.)

# ESPECIFICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN DE TELEVISIÓN A LARGA DISTANCIA (EXCEPTO SISTEMA I)

El C.C.I.R.

(1959 - 1963 - 1966)

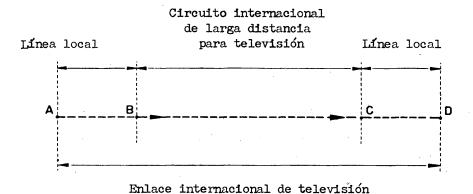
### CONSIDERANDO

el acuerdo a que se ha llegado en la Comisión mixta C.C.I.R./C.C.I.T.T. para las transmisiones de televisión (CMIT), sobre un proyecto de recomendación relativo a las transmisiones de televisión a larga distancia, obra en común con el C.C.I.R. y el C.C.I.T.T.

### RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

que, habida cuenta de las definiciones del § 1 siguiente, las transmisiones de televisión a larga distancia se ajusten a las especificaciones de los §§ 2 y 3 siguientes y de sus anexos.

### l. Definiciones



,

Figura 1

- 1.1 Definición de un enlace internacional de televisión a larga distancia (véase la figura 1).
  - 1.1.1 El punto A, tomado como punto de origen del enlace internacional de televisión, puede ser el punto de producción del programa (estudio o lugar del reportaje), un centro de conmutación
    o un convertidor de normas.
  - 1.1.2 El punto D, considerado el de destino del enlace de televisión internacional, puede ser un centro de programas, una estación de radiodifusión, un centro de commutación o un convertidor de normas.
  - 1.1.3 La línea local AB conecta el punto A con el punto B, primera estación de repetidores de la línea de larga distancia de televisión internacional.
  - 1.1.4 La línea de larga distancia de televisión internacional BC está constituida por una cadena de circuitos nacionales e internacionales para transmisión televisual. Las administraciones interesadas designarán los lugares precisos (por ejemplo, dentro de los edificios) que deban considerarse puntos B y C.
  - 1.1.5 La línea local CD conecta el punto C, última estación de repetidores de la línea de larga distancia de televisión internacional con el punto D.
  - 1.1.6 El conjunto AD de la línea de larga distancia de televisión internacional BC y de las líneas locales AB y CD constituye el enlace de televisión internacional.
- 1.2 Definición del circuito ficticio de referencia

El circuito ficticio de referencia de televisión, que es un ejemplo de línea internacional de televisión de larga distancia (BC en la figura 1) y que puede ser un sistema de relevadores radio-eléctricos o un sistema de pares coaxiles, se caracteriza principalmente por:

- una longitud total, entre bornes video, de 2500 km,
- dos puntos intermedios de desmodulación hasta la banda de las frecuencias video, que dividen el circuito en tres secciones de la misma longitud;
- las tres secciones se ajustan por separado y se interconectan después sin ajuste alguno ni corrección general, y
- el circuito no comprende convertidor de normas ni regenerador de señales de sincronización.

Nota l.- La noción de circuito ficticio de referencia debe servir de base para estudiar los sistemas de transmisión. Un circuito de esta clase tiene bastante longitud, pero no excesiva, y comprende, en el caso de la televisión, determinado número de secciones entre puntos de conexión video. Es cierto que, en la actualidad, las líneas de televisión internacionales comprenden más de tres secciones entre puntos de conexión video para una longitud de 2500 km, pero se estima que en lo futuro irá disminuyendo esta cifra.

En el Anexo IV se dan indicaciones provisionales sobre las características de circuitos con un número de secciones video mayor o menor que el circuito ficticio de referencia.

- Nota 2.- En Canadá y en Estados Unidos se dan normalmente las especificaciones para circuitos de 6400 km, longitud que en la práctica se encuentra frecuentemente. Los límites indicados en esta recomendación para los circuitos de 2500 km con el sistema de 525 líneas utilizado en Canadá y en Estados Unidos, han sido, pues, elegidos para que den resultados satisfactorios en una sección de 2500 km de un circuito de 6400 km.
- 2. Especificaciones en los puntos de conexión video

En este apartado las especificaciones se refieren a los parámetros relativos a los bornes video de toda línea de larga distancia, cualquiera que sea su longitud.

### 2.1 Impedancia

En los puntos de conexión video, las impedancias de entrada y de salida de cada circuito deben ser asimétricas con relación a la tierra, con un valor nominal (puramente resistivo) de 75  $\Omega$ , y ofrecer una pérdida de adaptación de por lo menos 24 dB con relación a 75  $\Omega$ . (La pérdida de adaptación, con relación a 75  $\Omega$ , de una impedancia Z es:

20 
$$\log_{10} \left| \frac{75 + Z}{75 - Z} \right|$$
 (dB).)

- Nota 1.- En Canadá y en Estados Unidos, la impedancia en el punto de conexión video debería ser, bien  $124\,\Omega$ , simétricos con relación a la tierra, bien  $75\,\Omega$ , asimétricos con relación a la tierra, con una pérdida de adaptación mínima de 30 dB.
- Nota 2.- En ciertos países, el valor de la pérdida de adaptación se mide en régimen transitorio (véase el Doc. CMT/9 (0.I.R.T.) 1963-1966 y la Recomendación 451).

# 2.2 Polaridad y componente continua

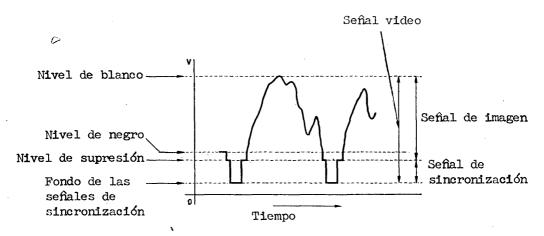
En los puntos de conexión video, la polaridad de la señal debe ser positiva, es decir, debe ser tal que los pasos del negro al blanco entrañen un aumento algebraico del potencial.

La componente continua útil, que está en relación con la luminosidad media de la imagen, puede hallarse o no presente en la señal video y no tiene que transmitirse ni restituirse en los bornes de salida.

Toda componente continua inútil sin relación con la señal video (emanante, por ejemplo, de la corriente continua de alimentación de los tubos electrónicos) debe ser tal que no disipe más de 0,5 W en la impedancia de carga de 75  $\Omega$ . Cuando ésta se halla desconectada, la tensión de la componente no debe exceder de 60 V.

# 2.3 Amplitud de la seĥal

En los puntos de conexión video, tomando el nivel de supresión como nivel de referencia, la amplitud nominal de la señal de imagen, medida entre ese nivel de supresión y el nivel del blanco, debe ser 0,7 (0,714 V en Canadá y Estados Unidos) y la amplitud nominal de la señal de sincronización, medida entre dicho nivel de supresión y el fondo del impulso de sincronización, debe ser 0,5 V (0,286 V en Canadá y Estados Unidos), de forma que la amplitud nominal cresta a cresta de la señal completa sea 1,0 V (véase la figura 2).



V = Diferencia de potencial entre el borne (no conectado a tierra) de la impedancia de entrada o de salida, y tierra (diferencia de potencial positiva hacia la parte superior de la figura).

Figura 2

Teóricamente, la medición de esta amplitud debería efectuarse con un aparato que restituyera la componente continua útil de la señal video, pero en la práctica no es indispensable esta precaución.

- Nota 1.- Al concebir los equipos de modulación o de desmodulación debe tenerse en cuenta la atenuación de los cables de conexión cuando los puntos de conexión video se hallan a cierta distancia de dichos equipos.
- Nota 2.- En el caso del sistema de televisión en color M (Japón) las especificaciones precedentes se aplican a las señales de luminancia y de sincronización. Para las señales de crominancia se necesita un estudio más a fondo.
- 3. Características de transmisión del circuito ficticio de referencia

En este apartado las especificaciones se deben considerar objetivos fijados en el estudio del circuito ficticio de referencia definido en el § 1.2.

Además, se hace observar que el contenido del presente apartado constituye una primera etapa hacia la solución del problema general: Determinación de las especificaciones y de los métodos de medida de los circuitos de televisión, cualesquiera que sean su longitud y su complejidad.

### 3.1 Ganancia de inserción

La línea internacional de larga distancia de constitución análoga a la del circuito ficticio de referencia, en el momento de su establecimiento debe tener una ganancia de inserción de 0 dB con tolerancia de  $\pm$  1 dB ( $\pm$  0,5 dB en Canadá y Estados Unidos).

La ganancia de inserción debe medirse con la señal experimental N.º 2 descrita en el Anexo I, y se define por la relación, en decibelios, entre la amplitud de la barra (del nivel de negro al nivel de blanco máximo) a la salida, y la amplitud nominal de la barra a la entrada.

La medición debe efectuarse en las condiciones siguientes:

Un generador de señales-tipo que facilite la señal experimental N.º 2 con una impedancia interna igual a 75  $\Omega$  (resistencia pura), se ajusta de tal modo que si estuviera conectado directamente a los bornes de una resistencia de 75  $\Omega$  produciría impulsos de sincronización de línea de 0,3 V, combinados con una señal de imagen de 0,7 V que puede comprender 0,05 V de despegue del nivel de negro. En el extremo receptor, por medio de un osciloscopio conectado a los bornes

de una resistencia de  $75\,\Omega$  se mide la tensión entre el nivel de negro y el nivel de blanco (altura de la barra); la relación en decibelios entre esta tensión y 0,7 V si no hay pedestal, o 0,65 V si hay un pedestal igual a 0,05 V, es la ganancia de inserción del circuito de televisión.

Nota. En Canadá y Estados Unidos se utilizan métodos diferentes, pero los resultados son análogos.

### 3.2 Variaciones de la ganancia de inserción

Las variaciones en el tiempo de la ganancia de inserción del circuito ficticio de referencia no deben exceder de los límites siguientes:

- variaciones de corta duración (por ejemplo, un segundo): ± 0,3 dB;
   (± 0,2 dB en Canadá y Estados Unidos);
- variaciones de duración media (por ejemplo, una hora): + 1,0 dB.

### 3.3 Ruido

### 3.3.1 Parásitos erráticos continuos

En el caso de parásitos erráticos, se puede definir la relación señal/ruido, por la relación, expresada en decibelios, entre la amplitud cresta a cresta de la señal de imagen (véase la figura 2) y la amplitud cuadrática media* de los parásitos en la gama comprendida entre 10 kHz y el límite superior nominal f_c de la banda de frecuencia video del sistema.

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
Sistema (véase el Informe 308-1)	N (Canadá y EE . UU .)	M monocroma y color	В, С, G, Н	D,K,	F	R
Número de l <b>í</b> neas	525	525	625	625	819	819
Limite superior nominal de la banda de fre- cuencias video f _c (MHz)	4	14	5	6	5	10
Relación señal/ruido ponderado X (dB)	56	52	52	57	52	50

CUADRO I

* Se ruega a las administraciones que miden la amplitud quasi cresta a cresta del ruido, que determinen el valor del factor cresta correspondiente a su método de medición, y que expresen los resultados en función de la amplitud cuadrática del ruido. La frecuencia límite inferior debe permitir excluir de las medidas prácticas el zumbido de alimentación y el ruido microfónico.

En el circuito ficticio de referencia, la relación señal/ruido no debe ser inferior a los valores X del Cuadro I, efectuándose las medidas con el filtro de paso bajo apropiado que se describe en el Anexo II, la red de ponderaciones descrita en el Anexo III y un aparato cuadrático de constante de tiempo (o de duración de integración) igual a l s (0,4 en Canadá y Estados Unidos).

- Nota 1.- Para obtener una calidad de transmisión satisfactoria, estiman los especialistas de televisión que la relación señal/ruido ponderado no debe ser inferior a X dB durante más del 1% de un mes cualquiera, ni inferior a X 8 dB durante más del 0,1% de cualquier mes.
- Nota 2.- Las medidas en mantenencia corriente de la relación señal/ruido pueden efectuarse con precisión suficiente en ausencia de la señal video; el error introducido por este método no pasa, en general, de 2 dB. En los Docs. N. OS XI/25 (Moscú, 1958), CMTT/23 (Montecarlo,1958) y CMTT/3 (París, 1962), presentados por la U.R.S.S., se describen dispositivos y métodos más precisos de medida de las relaciones señal/ruido en la transmisión de la señal experimental.

### CUADRO II

Sistema	M (Canadá y EE.UU.)	M (Japón)	B, C, G, H	D, K, L	F	Е
Número de líneas	525	525	625	625	819	819
Limite superior nominal de la banda de frecuencias video f (MHz)	14	4	5	6	5	10
Relación señal/ruido (dB) para el zumbido (frecuen- cias de la red y de sus primeras armónicas)(1)	35	30	30	30	<i>3</i> 0	<i>3</i> 0
Relación señal/ruido (dB) en el caso de un ruido en una sola frecuencia com- prendida entre l kHz y 1 MHz	59 (2)	50	50	50	50	50(3)
Valor (dB) hasta el cual la relación señal/ruido, en el caso de una sola frecuencia, puede disminuir linealmente entre l MHz y f	43 (4)	<i>3</i> 0 (6)	30	30	· 30	<i>3</i> 0 (5)

- (1) Este valor se aplica únicamente al zumbido afiadido a la sefial y no al que, en la transmisión, ha modulado la amplitud de la sefial y no puede ser eliminado por restitución de la componente continua. La medición debe efectuarse sin dispositivo de restitución de la componente continua.
- (2) Este límite es válido entre 1 kHz y 2 MHz.
- (3) En el caso del sistema E y para las frecuencias inferiores a 1 kHz (con exclusión de la frecuencia de la red y de sus primeras armónicas) la relación señal/ruido puede disminuir linealmente entre los valores 50 dB en 1 kHz y 45 dB en 100 Hz por una parte, y entre los valores 45 dB en 100 Hz y 30 dB en 50 Hz, por otra.
- (4) Valor hasta el cual la relación señal/ruido, en el caso de una sola frecuencia, puede decrecer linealmente entre 2 y 4 MHz, siendo la escala de frecuencias en este caso logarítmica.
- (5) En el caso del sistema E, se llega a este valor en una frecuencia de 7 MHz, y permanece constante de 7 MHz a f (10 MHz).
- (6) En el caso del sistema de televisión en color M (Japón), para la frecuencia 3,6 MHz, la relación señal/ruido no debe ser inferior a 50 dB.

### 3.3.2 Parásitos recurrentes

En el caso de parásitos recurrentes, se define la relación señal/ruido por la relación expresada en decibelios, entre la amplitud cresta a cresta de la señal de imagen (véase la Figura 2) y la amplitud cresta a cresta del ruido.

Nota. Hasta ahora sólo se ha utilizado esta definición para especificaciones relativas a parásitos en una sola frecuencia y al zumbido de alimentación (frecuencia de la red y de sus primeras armónicas), pero podría también revelarse útil en todos aquellos casos en que se hallen en relación armónica dos o varias componentes sinusoidales.

La relación señal/ruido del circuito ficticio de referencia no debe ser inferior a los valores deducidos del Cuadro II.

# 3.3.3 Parásitos impulsivos

En el caso de los parásitos impulsivos, se define la relación señal/ruido por la relación, expresada en decibelios, entre la amplitud eresta a cresta de la señal de imagen (véase la Figura 2) y la amplitud cresta a cresta del ruido.

En el caso del circuito ficticio de referencia, se propone con carácter provisional para todos los sistemas, salvo para el M, (Canadá y Estados Unidos) para el que el valor impuesto es 11 dB, una relación mínima señal/ruido de 25 dB para los parásitos impulsivos de naturaleza esporádica u ocasional.

# 5.3.4 Diafonía

Esta cuestión está aún en estudio.

### 3.4 Distorsión no lineal

La distorsión no lineal influye en la señal de imagen y en la de sineronización.

Las distorsiones no lineales de la señal de imagen pueden clasificarse en tres categorías*.

- distorsión no lineal en las frecuencias muy bajas;
- distorsión no lineal en las frecuencias medias. v
- distorsión no lineal en las frecuencias elevadas.

^{*} Los términos ingleses correspondientes son, respectivamente, Fieldtime, line-time y short-time non linearity distorsion.

3.4.1 Distorsión no lineal de la señal de imagen en las frecuencias muy bajas

Esta cuestión se halla todavía en estudio.

3.4.2 Distorsión no lineal de la señal de imagen en las frecuencias medias

Se mide la distorsión no lineal con la señal experimental  $N.^{\circ}$  3 (descrita en el Anexo I) siendo la frecuencia de la sinusoide superpuesta  $f = 0.2 f_{c.}$ 

La medida de la distorsión se efectúa considerando la relación entre la amplitud mínima cresta a cresta de la sinusoide superpuesta y la amplitud máxima a lo largo del diente de sierra. Se puede observar la sinusoide en un osciloscopio con barrido en la frecuencia de línea utilizando un filtro de paso de banda para separar esta sinusoide del resto de la señal. La figura observada en la pantalla tiene la forma de la Figura 3. La variación de la amplitud indica la distorsión no lineal.

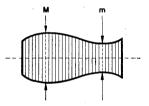


Figura 3

La distorsión no lineal se expresará por el porcentaje 100 (1-m/M) y, en el caso del circuito ficticio de referencia, no debe exceder de un 20%. Se puede expresar también el resultado en decibelios en la forma (20  $\log_{10} M/m$ ), y en el caso del circuito ficticio de referencia, este resultado no debiera exceder de 2 dB.

Para el sistema M (Canadá y Estados Unidos) la distorsión no lineal se mide en 3,6 MHz con una onda sinusoidal superpuesta de 0,143 V (cresta a cresta) y los resultados se expresan en porcentaje o en decibelios. Este valor no debe exceder del 1% (1,2 dB).

Para el sistema M (Japón) se utiliza la misma señal experimental que en Estados Unidos y Canadá; la distorsión de ganancia debida a la no linealidad (ganancia diferencial) no debe exceder del 10% y la distorsión de fase por intermodulación (fase diferencial) no debe exceder de 5°.

3.4.3 Distorsión no lineal de la señal de imagen en las frecuencias elevadas

Esta cuestión se halla todavía en estudio*.

En Canadá y Estados Unidos, las especificaciones para las distorsiones no lineales en las frecuencias elevadas están dentro de las condiciones relativas a las frecuencias medias especificadas en el § 3.4.2.

3.4.4 Distorsión no lineal en las señales de sincronización

Para el circuito ficticio de referencia, la amplitud S de las seĥales de sincronización de línea, medida con la seĥal experimental 3 cuando la ganancia del circuito es igual a 0 decibelios, debe hallarse comprendida dentro de los límites 0,21 V y 0,33 V (entre 0,26 V y 0,31 V en Canadá y Estados Unidos), estén las líneas intermedidas en el nivel de negro  $(S_a)$  o en el nivel de blanco  $(S_b)$ .

- 3.5 Distorsión lineal en régimen transitorio
  - 3.5.1 Respuesta transitoria para seĥales de duración igual a una trama
    - 3.5.1.1 Sistemas B, C, D, E, F, G, H, K, L.

En el caso del circuito ficticio de referencia, y cuando se utiliza la señal experimental l descrita en el Anexo I, la curva observada en la recepción en un osciloscopio debe estar comprendida en el patrón de la Figura 4, ajustándose el osciloscopio de tal modo que los puntos medios de los flancos de la barra coincidan con los puntos M₁ y M₂ del patrón, y que los puntos medios de las partes "negra" y "blanca" coincidan con los puntos A y B, respectivamente, del patrón.

^{*} Actualmente, se están efectuando medidas en varios países utilizando la señal experimental N.º 3, siendo la frecuencia de la sinusoide superpuesta superior a 0,2 f_c. (Véase el Doc. 41, Montecarlo, 1958, de la CMTT.-Informe del Relator principal.)

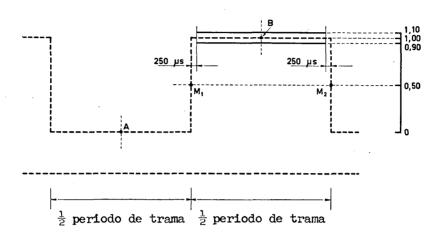


Figura 4.- Limites de la respuesta a la señal experimental N.º 1

# 3.5.1.2 Sistema M

En Canadá y Estados Unidos, cuando se utiliza la señal experimental 1, las variaciones con relación al nivel B no deberían pasar de  $\pm$  5% para un circuito sin restitución de la componente continua, ni de  $\pm$  1% para un circuito con restitución de la componente continua. En Japón, cuando se utiliza la señal experimental 1, las tolerancias son las mismas que en los sistemas de 625 y 819 líneas.

# 3.5.2 Respuesta transitoria para seĥales de duración igual a una línea

#### 3.5.2.1 Sistema M

En Canadá y Estados Unidos, en el caso del circuito ficticio de referencia, y cuando se utiliza la señal experimental N.º 2 descrita en el Anexo I, con un tiempo de establecimiento 2T (0,25 us), la curva observada en la recepción en el osciloscopio debe hallarse comprendida en un patrón análogo al de la Figura 5, pero con límites de variación de  $\pm$  1% con relación al punto B, ajustándose el osciloscopio de modo que los

puntos medios de los flancos de la barra coincidan con los puntos  $M_1$  y  $M_2$  del patrón, y los puntos medios de las partes "negra" y "blanca" coincidan, respectivamente, con los puntos A y B del patrón. En el Japón, las condiciones son las que seguidamente se indican para los sistemas de 625 y 819 líneas.

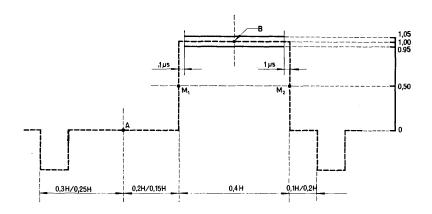


Figura 5.- Limites de la respuesta a la señal experimental N.º 2

#### 3.5.2.2 Sistemas B, C, D, E, F, G, H, K, L

En el caso del circuito ficticio de referencia y cuando se utiliza la señal experimental N.º 2, descrita en el Anexo I, con un tiempo de establecimiento T (en el caso de circuitos con un corte brusco cerca del límite nominal superior de las frecuencias video, se puede necesitar un tiempo de establecimiento de 2 T), la curva observada en la recepción en el osciloscopio debe hallarse comprendida en el patrón de la Figura 5, ajustándose el osciloscopio de modo que los puntos de amplitud mitad de los flancos de la barra coincidan con los puntos M₁ y M₂ del patrón, y los puntos medios de las partes "negra" y "blanca" coincidan con los puntos A y B, respectivamente, del patrón.

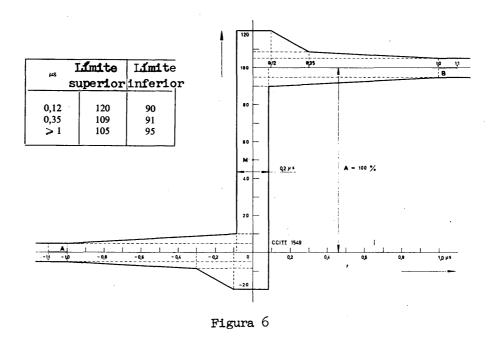
## 3.5.3 Respuesta transitoria para seĥales de muy corta duración

# 3.5.3.1 Sistema A

En Canadá y Estados Unidos, donde se utiliza una señal experimental consistente en un impulso de seno cuadrado cuya duración para la amplitud mitad es igual a  $1/(2f_c)$  segundos, las sobreoscilaciones (anterior y posterior)

de la señal de salida no deben exceder de un 13% de la amplitud de cresta del impulso.

En el Japón, el procedimiento es el indicado para los sistemas B, C, D, E, F, G, H, K, L, observándose la señal recibida por medio de un patrón conforme a la Figura 6; en lo que respecta al canal de crominancia, deben proseguirse los estudios.



Patrón para la respuesta transitoria a la señal esperimental N.º 2 en el sistema M (Japón)

# 3.5.3.2 Sistemas B, C, D, E, F, G, H, K, L

Se utiliza la seĥal  $N.^{\circ}$  2, en la cual el tiempo de establecimiento de los flancos anterior y posterior es  $T = 1/(2f_{\circ})$ .

Se observa la señal recibida por medio de uno de los patrones de las Figuras 7 y 8, ajustándose el osciloscopio de modo que M coincida con el centro de la subida y que los niveles correspondientes a los negros y a los blancos coincidan con los segmentos A y B. Si se producen pseudo-oscilaciones en la zona de los segmentos A y B, se colocan las crestas de estas oscilaciones simétricamente con relación a A y a B.

En el caso del circuito ficticio de referencia, el oscilograma observado debe hallarse comprendido dentro de los límites del patrón apropiado, o sea:

- el de la Figura 7 para los sistemas D y K.
- el de la Figura 8 para los sistemas B, C, E, F, G, H.
- Nota 1.- Para el sistema L de 625 líneas utilizado en Francia, el patrón para la respuesta transitoria a la señal experimental N.º 2 es provisionalmente el de la Figura 8, correspondiente al sistema E de 819 líneas ( $f_c = 10 \text{ MHz}$ ).

# 3.6 Respuesta en régimen permanente

### 3.6.1 Sistema M

Los límites que en Canadá y Estados Unidos se consideran como un objetivo se representan por las curvas B en las Figuras 9 y 10; la frecuencia más baja a la que se aplican estos límites es 0,0025  $\mathbf{f}_{c}$ .

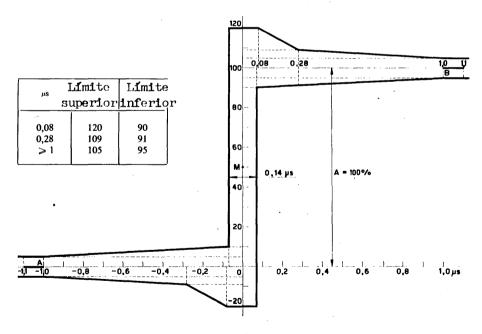
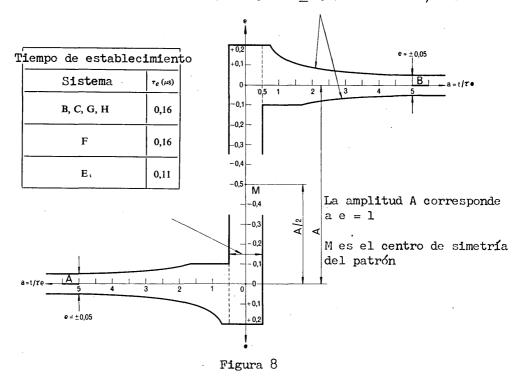


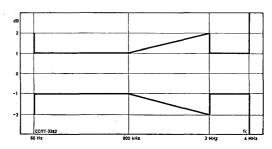
Figura 7

Patron provisional para la respuesta transitoria a la seĥal experimental N.º 2 en los sistemas D y K

Patrón constituido por una parte de la curva definida por la ecuación  $\pm$  e = 1/8a + 0,025 entre los límites: e = + 0,2 y e = - 0,1, por una parte y e =  $\pm$  0,05 hasta t = 1/us por otra



Patrón para la respuesta transitoria a la señal experimental N.º 2 Sistemas B, C, E, F, G, H



f : límite superior nominal de la banda de frecuencias de video

#### Figura 9

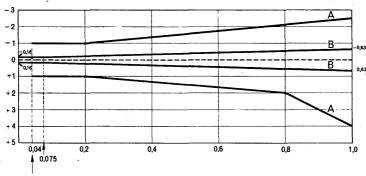
Límite para la característica atenuación/frecuencia del sistema M de televisión en color (Japón)

TOMO IV - Supl. 5.1, pág. 16

En el Japón, los límites son los mismos que los de los sistemas de 625 y 819 líneas, siendo 4 MHz el valor apropiado de f; para el color, los límites de la característica atenuación/ frecuencia se dan en la Figura 9; los límites de la característica tiempo de propagación de grupo/frecuencia, están aún en estudio.

# 3.6.2 Sistemas B, C, E, F, G, H, K, L

En el caso del circuito ficticio de referencia, los constructores pueden hallar indicaciones útiles en las curvas límites de características atenuación/frecuencia y tiempo de propagación de grupo/frecuencia de las Figuras 10 y 11, en las cuales se ha consignado en abscisas un parámetro único, que es la relación entre la frecuencia y la frecuencia video máxima for del sistema considerado (frecuencia reducida).



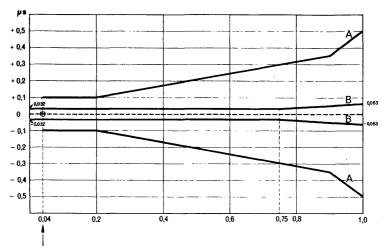
Frecuencia de referencia

Figura 10

Limites de la característica atenuación/frecuencia reducida

Curva A: Sistemas cuyos límites superiores nominales de la banda de frecuencias video son, respectivamente, 4 MHz (M, Japón), 5 MHz (B, C, F, G, H), 6 MHz (D, K, L) y 10 MHz (E).

Curva B: Sistema utilizado en Canadá y Estados Unidos (sistema M) en el que el límite superior nominal de la banda de frecuencias video f es 4 MHz.



Frecuencia de referencia

Figura 11

Imites de la característica tiempo de propagación de grupo/frecuencia reducida

Curva A: Sistemas cuyos límites superiores nominales de la banda de frecuencias video son, respectivamente, 4 MHz (M, Japón), 5 MHz (B, C, F, G, H), 6 MHz (D, K, L) y 10 MHz (E).

Curva B: Sistema utilizado en Canadá y Estados Unidos (sistema M) en el que el límite superior nominal de la banda de frecuencia f es 4 MHz.

#### ANEXO 1

#### Seĥales experimentales

# 1. Seĥal experimental N.º 1

Se utiliza la señal experimental N.º 1 para medir la respuesta transitoria para señales que tienen la duración de una trama. Según puede verse en la Figura 12, esta señal está constituida por una señal cuadrada en la frecuencia de trama asociada a impulsos de sincronización de línea y a señales de supresión. Si se desea, se puede incluir una señal de sincronización de trama y omitir el pedestal.

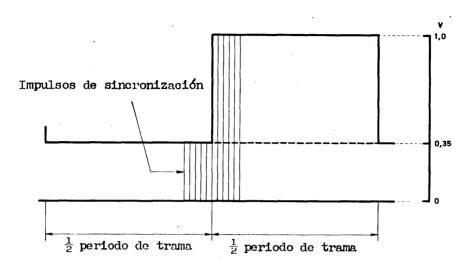


Figura 12
Sefial experimental N.º 1

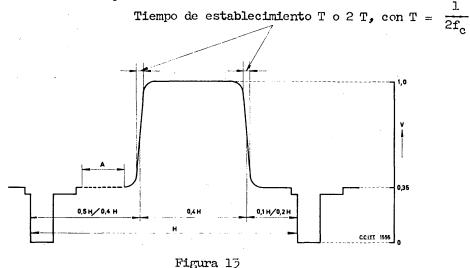
# 2. Sefial experimental N.º 2*

Se utiliza la señal experimental N.º 2 para medir la ganancia de inserción y la respuesta transitoria para señales que tengan la duración de una línea y para señales breves. Según puede verse en la Figura 13, esta señal está constituida por una barra de una media línea asociada a impulsos de sincronización de línea. Si se desea, se puede incluir una señal de sincronización de trama y omitir el pedestal. El intervalo entre la barra de una media línea y el impulso de sincronización siguiente puede ser de 0,1 H o de 0,2 H, siendo H el periodo de línea.

La forma precisa y los tiempos de establecimiento de cada flanco de la barra de una media línea pueden obtenerse por medio de una red conformadora (concebida basándose en el extracto de un artículo de W.E. Thomson, titulado "Solución 3" (Proc. I.E.E., Parte III, 99, 373, (1952). Se puede elegir entre dos redes que dan tiempos de establecimiento de T y 2 T, respectivamente, siendo  $T = 1/(2f_c)$ , siendo  $f_c$  el límite superior nominal de las frecuencias video para el sistema. (El Anexo 17 de dicho artículo contiene una descripción de las redes adecuadas.)

^{*} Cuando se utilizan las señales experimentales N. OS 2 y 3, se producen en las medidas errores de importancia si la relación señal/ruido es inferior a 30 dB (Doc. CMTT/2, París, 1962).

Si se desea, se puede incluir en el intervalo designado por A un elemento suplementario, por ejemplo un impulso de seno cuadrado (cuya forma y duración de amplitud mitad se obtienen con las redes conformadoras mencionadas más arriba), o una señal de referencia de frecuencia elevada. Para los sistemas D y K se utiliza un impulso cuya duración de amplitud mitad es T o 2 T.



Seĥal experimental N.º 2

# 3. Seĥal experimental N.º 3*

Se utiliza la señal experimental N.º 3 para medir la distorsión no lineal. Según se muestra en la Figura 14, se trata de una señal en la que la parte imagen se compone, cada cuatro líneas, de una sinusoide de 0,1 voltios de amplitud cresta a cresta, superpuesta a un diente de sierra, llevándose las tres líneas intermedias, en el extremo transmisor, a nivel de negro o al nivel de blanco, por medio de un conmutador. Si se desea, se puede incluir una señal de sincronización de trama y omitir el pedestal.

La frecuencia de la onda sinusoidal superpuesta es igual a 0,2  $\rm f_c$  para medir la distorsión no lineal en las frecuencias medias.

Toda variación en el extremo receptor de la amplitud de la onda sinusoidal mientras dura el diente de sierra, es una indicación de la distorsión no lineal.

^{*} Cuando se utilizan señales experimentales N.ºS 2 y 3, se producen en las medidas errores de importancia si la relación señal/ruido es inferior a 30 dB (Doc. CMT/2, París, 1962).

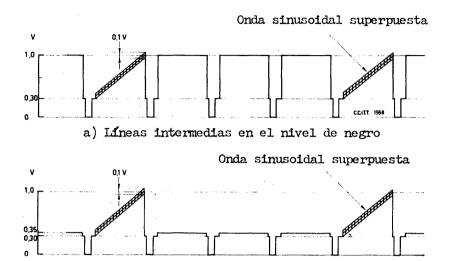


Figura 14
Sefial experimental N.º 3

b) Lineas intermedias en el nivel de blanco

# ANEXO II

Filtro de paso bajo para medir parásitos erráticos continuos

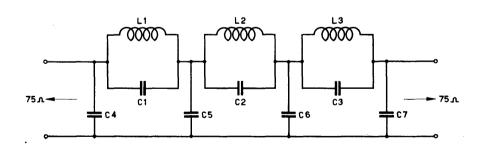
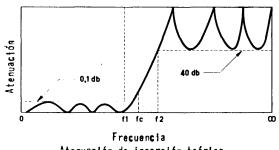


Figura 15

	Limite sup freçue	la banda de (MHz) *	
	L (μH)	C (pF)	f (MHz)
1	14,38/fc	497,6/f _c	1,8816 fc
2	$7,673/f_c$	2723/fc	1,1011 fc
3	8,600/f _c	1950/f _c	1,2290 fc
4		2139/f _c	
5		2815/f _c	
6		2315/fe	
7		1297/fc	

fifc	dB	flfc	dB
0,98	0,1	1,04	14,8
0,99	0,5	1,05	18,8
1,00	1,8	1,06	23,0
1,01	4,2	1,07	27,7
1,02	7,3	1,08	33,3
1,03	10,9	1,09	41,0



Atenuación de inserción teórica f_c = 0,9 f₂ por construccion

Frequencia de sobreoscilación =  $f_c$  por construcción  $f_1$  = 0,9807  $f_c$   $f_2$  = 1,0897  $f_c$  Figura 16

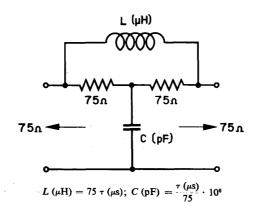
* Para el sistema M (Canadá y Estados Unidos) en la fabricación de filtros de paso bajo, para medir el ruido errático se adopta el valor  $f_{\rm e}=4,2$  MHz.

TOMO IV - Supl. 5.1, pág. 22

- Nota 1.- Para cada capacidad indicada, se trata del valor total, incluidas todas las capacidades parásitas; la capacidad debe ser exacta en + 2%.
- Nota 2.- Debe ajustarse cada bobina de modo que la atenuación de inserción sea máxima en la frecuencia apropiada indicada f (MHz).
- Nota 3.- La curva teórica de atenuación de inserción anterior corresponde a un factor Q infinito. En la práctica, este factor debería ser, por lo menos, del orden de 100 para la frecuencia  $f_{\rm c}$ .
- Nota 4.- Los límites de la curva de atenuación de inserción en función de la frecuencia los dan indirectamente las tolerancias indicadas para los valores de los elementos.

#### ANEXO III

Redes ponderadoras para los parásitos erráticos continuos



Atenuación de inserción (dB) =  $10 \log_{10} [1 + (2\pi f_7)^{8}]$ 

Figura 17

Sistemas	f ₆ (1) (MH2)	τ (μς)	ъfc	Ruido	de pondera- en dB, para: Ruido
M (Canadá, Estados Unidos)		Véase la Not	a 1	"blanco" 6,1	"triang"     10,2
M (Japón)	4	0,415	1,66	8,5	16,3
В, С, G, Н	5	0,33	1,66	8,5	16,3
D, K, L	6	0,33	2,0	9,3	17,8
F	5	0,33	1,66	8,5	16,3
E	10	0,166	1,66	8,5	16,3

(')  $f_c$  es el límite superior nominal de la banda de frecuencia video (en MHz).

Nota l.- Para el sistema M (Canadá y Estados Unidos), se utiliza la siguiente característica de ponderación:

Frecuencia (MHz)	0,01	0,05	0,10	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Ponderación: Atenuación de inse <b>rc</b> ión (dB)	0	0	0,3	2,8	4,7	8,1	10,8	13,0

Puede utilizarse una red de ponderación análoga a la siguiente:

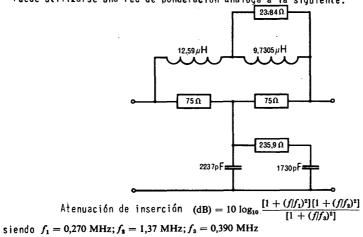
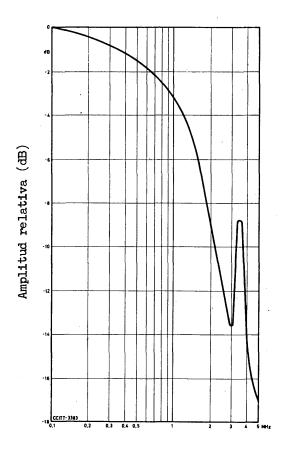


Figura 18

Nota 2.- En el caso del sistema en color M (Japón), se utiliza la curva de ponderación de la Figura 19 (véase WATANABE, K. Effects of continuous random noise on colour television pictures, Electrical Telecomm. Laboratory, Report N.º 1528, N.T.T. Japón, (1964)).



Frecuencia de video (MHz)

Figura 19

Curva de ponderación de parásitos erráticos continuos en un sistema de televisión de 525 líneas

#### ANEXO IV

Circuitos con un número de secciones video mayor o menor que el circuito ficticio de referencia

#### . 1. Introducción

Se dan en este anexo algunas indicaciones sobre las características de circuitos ficticios con un número de secciones video mayor o menor que el circuito ficticio de referencia de tres secciones, definido en el § 1.2 de esta recomendación. Los valores calculables partiendo de los Cuadros I y II sólo dan algunas indicaciones sobre las características probables y deben aplicarse con prudencia al considerar las especificaciones de circuitos reales, por no conocerse con precisión las leyes de adición de cada tipo de degradación.

#### 2. Leyes de adición

Si D₃ = la característica expresada según esta recomendación, o el parámetro adicionable que de ella se deriva, admitido en el circuito ficticio de referencia, tal como se indica en el Cuadro II,

y D_n = la característica o el parámetro adicional correspondiente a un circuito de n secciones,

tendremos  $D_n = D_3 (n/3)1/h$ ,

donde h tiene el valor 1, 3/2 ó 2, según las indicaciones del Cuadro II; h = 1 corresponde a una ley de adición lineal; h = 3/2 a una ley de adición "en potencia 3/2", y h = 2 a una ley de adición cuadrática.

Los valores calculados de (n/3) 1/h se reproducen en el Cuadro I.

n		$(n/3)^1/\hbar$	
	h = 1	h=3/2	h = 2
1	0,33	0,48	0,58
2	0,67	0,76	0,82
3	1,00	1,00	1,00
4	1,33	1,21	1,15
5	1,67	1,41	1,29
6	2,00	1,59	1,41
7	2,33	1,76	1,53
8	2,67	1,92	1,63
9	3,00	2,08	1,73
10	3,33	2,23	1,83
11	3,67	2,38	1,91
12	4,00	2,52	2,00
13	4,33	2,66	2,08
14	4,67	2,79	2,16
15	5,00	2,92	2,24

Cuadro I

- 3. Ejemplos de utilización de los Cuadros I y II
- 3.1 Si la tolerancia en la ganancia es de + 1 dB para el circuito ficticio de referencia, la tolerancia en la ganancia de una sección video será igual (con h = 2) a:

$$D_1 = D_3 \left(\frac{1}{3}\right)^{1/2} = D_3 \times 0.58 = \pm 0.58 \,\mathrm{dB}.$$

3.2 Si la tolerancia en la relación señal/ruido es igual a 50 dB para el circuito ficticio de referencia, la tolerancia en la relación señal/ruido para un circuito de 9 secciones se calculará como sigue (con h = 2):

Valor cuadrático medio del ruido para el circuito ficticio de referencia:  $\mathbf{D}_3$ .

Valor cuadrático medio del ruido para el circuito de 9 secciones:

$$D_1 = D_3 \times \left(\frac{9}{3}\right)^{1/2} = D_3 + 1.73.$$

Relación seĥal/ruido para el circuito de 9 secciones:

$$\frac{S}{D_0} = \frac{S}{D_2} \times \frac{1}{1.73}$$

o en dB:  $\frac{S}{D_9}$  dB = 50 -4,8, o sea 45 dB aproximadamente.

3.3 Si la tolerancia en la distorsión no lineal es igual a 20% para el circuito ficticio de referencia, la tolerancia en la distorsión no lineal para una sección video será igual (con h=3/2) a:

$$D_1 = D_3 \left(\frac{1}{3}\right)^{2/3} = D_3 \times 0.48$$
$$D_1 = 20 \times 0.48 = 9.6\%$$

Cuadro II

§ de la Recomendación	Características	D ₃ expresado en	h	Nota
3.1	Ganancia de inserción (tolerancia)	dB	2	
3.2	Variaciones de la ganancia de inse Variaciones de corta duración Variaciones de duracion media	rción dB dB	2 2	
3.3.1	Parásitos erráticos continuo <b>s</b> Relación señal/ruido			1
3.3.2	Parásitos recurrentes Relación señal/ruido Zumbido I kHz a 1 MHz I MHz a fo	Amplitud de ruido	2 2 2	2 3 3
3.3.3	Parásitos impulsivos Relación señal/ruido	Amplitud de ruido		4
3.4 3.4.2 3.4.4	Señal no lineal Señal de imagen Señal de sincronización	$(1-\frac{m}{M})\times 100\%$	3/2 3/2	
3.5 3.5.1 3.5.2 3.5.3	Distorsión lineal en régimen trans Señales de una trama de duración Señales de una línea de duración Señales de muy corta duración -Sobreoscil.y duplicación de imáge -Tiempo de establecimiento	%	1 2 2 no hay ley	6
3.6	Respuesta en régimen permanente (tolerancia) Amplitud/frecuencia	dB	3/2	5
	Tiempo de propagación de grupo/ frecuencia	μς	3/2	5

Nota 1.- Para los circuitos en pares coaxiles, la ley de adición cuadrática (h=2) se aplica al ruido errático expresado en tensión eficaz. Para los circuitos de radioenlaces véase la Recomendación 289.

Nota 2.- Para tener en cuenta la posibilidad de una adición lineal de los zumbidos de alimentación en los circuitos de sólo unas pocas secciones, convendría tomar h = 1 cuando  $n \le 3$ .

Nota 3.- Para tener en cuenta la posibilidad de una adición lineal cuando los parásitos recurrentes sólo tienen unas pocas componentes de frecuencias próximas, puede convenir tomar h=1 si el número de estas componentes es reducido.

Nota 4.- Cuando cada fuente de ruido impulsivo se manifieste durante un pequeño porcentaje de tiempo (por ejemplo <0,1%), se puede hacer la adición lineal de los porcentajes de tiempo.

Nota 5.- En Canadá y Estados Unidos se utiliza en la práctica la ley h=2.

Nota 6.- Para los sistemas D y K se podrá utilizar el método descrito en el Doc. CMTT/60 (1963-1966).

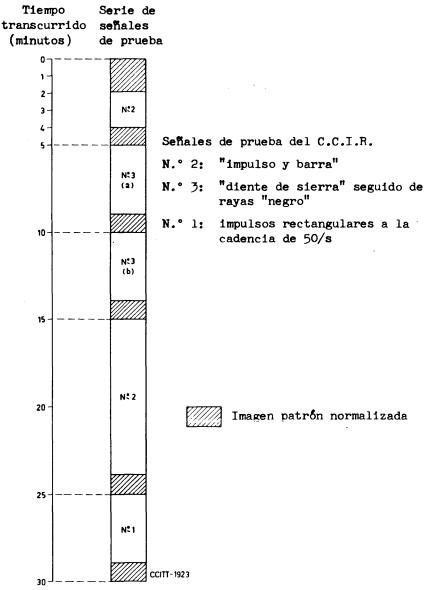
# SUPLEMENTO N.º 5.2

SERIE DE SEÑALES DE PRUEBA UTILIZADAS POR LOS PAÍSES MIEMBROS

DE LA U.E.R. DURANTE EL PERIODO DE AJUSTE

(A VECES SE HACE USO DE UNA VERSIÓN ABREVIADA PREVIO ACUERDO

ENTRE LAS PARTES)



Programa de pruebas de televisión antes de la transmisión
TOMO IV - Supl. 5.2, pág. 1

# SUPLEMENTO N.º 5.3

# SEÑAL DE PRUEBA PROPUESTA POR LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA PARA LAS TRANSMISIONES DE TELEVISIÓN EN COLOR

1. Hasta ahora, ni el C.C.I.T.T. ni el C.C.I.R. (C.M.T.T.) han formulado recomendaciones sobre la mantenencia de los circuitos de televisión que tengan en cuenta las señales de televisión en color (excepción hecha del sistema J).

La Administración alemana ha presentado proposiciones que, a su juicio constituyen medidas provisionales en consonancia con algunos de los documentos presentados al C.C.I.R. (C.M.T.T.) con carácter consultivo. Se trata de la ampliación de las señales de prueba N.º 2 y N.º 3 (véase el Anexo l al Suplemento N.º 5.1) y de la forma de una señal especial que se insertaría en el intervalo de supresión de trama de una señal de televisión (Recomendación N.º 59 e Informe 314-1 del C.C.I.R., punto 5). Dado el aumento del número de parámetros que se han de observar, en estas proposiciones se respeta el principio de la simplificación de las mediciones necesarias, a fin de poner remedio a la creciente penuria de personal suficientemente calificado.

- 2. Ampliación de las señales de prueba N.º 2 y N.º 3 del C.C.I.R. a la televisión en color
- 2.1 Las señales de prueba indicadas en el Anexo 1 al Suplemento 5.1, permiten medir los valores de servicio que deben mantenerse en un circuito de televisión. Para la señal de prueba N.º 2 se ha previsto una determinada duración (señalada por A = 0.5/0.4 H) que puede ampliarse mediante una señal de alta frecuencia, por ejemplo, un tren de ondas sinusoidales (ráfaga).

Si se elige a tal fin una oscilación de igual frecuencia que la portadora de color, con la misma amplitud que la barra blanca siguiente, usualmente del nivel de blanco de la imagen, se podrá medir, además de la ganancia de inserción, la respuesta transitoria para señales de la duración de una línea, y la respuesta transitoria para señales de corta duración, así como la considerable ganancia de inserción de la onda portadora de color, y compararla con la de la señal de luminancia. En la figura l, se ilustra la señal de prueba propuesta. Puesto que, exceptuada la adición de la onda portadora de color, la señal de prueba N.º 2 conserva la forma que tenía hasta ahora, los métodos de evaluación que se han venido aplicando para las mediciones monocromas (por ejemplo, el ilustrado en la figura 5 del Suplemento 5.1) son relativamente identicos.

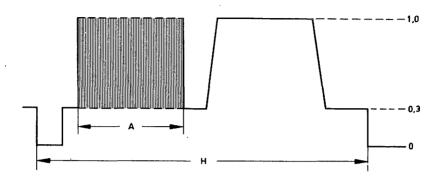


Figura 1.- Señal de prueba N.º 2 ampliada

- 2.2 Para determinar las distorsiones no lineales, especialmente en los límites de las frecuencias próximas de la portadora de color, la señal de prueba  $N.^{\circ}$  3 debería modificarse como ya se ha propuesto y efectuado en distintas ocasiones, de modo que en vez de la oscilación superpuesta de frecuencia  $0.2~f_{\rm C}$ , se empleara una oscilación de igual frecuencia que la portadora de color. Ello correspondería rigurosamente en todos los demás sistemas al método ya fijado en el sistema M (Canada y Estados Unidos) (véase el punto 3.4.2 del Suplemento  $N.^{\circ}$  5.1). Es por tanto muy probable que, como resultado de nuevos estudios, se tenga en cuenta del mismo modo este modelo en las futuras recomendaciones del C.C.I.R.
- Forma de una señal especial de prueba insertada en el intervalo de supresión de trama de una señal de televisión
- 3.1 En lo que respecta al Programa de estudios 12 A/XI del C.C.I.R., la Administración alemana considera asimismo debiera ser posible transmitir por los circuitos internacionales de televisión, además de las señales habituales de medida (véase el Suplemento 5.1), una señal de prueba especial, al mismo tiempo que las señales de programa corrientes. Esa señal se introduciría en el intervalo de supresión de trama. Sin línea de prueba, sólo se puede evaluar subjetivamente la calidad de la imagen durante la transmisión. Una línea de prueba ofrece las siguientes ventajas:
  - Posibilidad de evaluar objetivamente la calidad de la transmisión en el curso del programa y
  - 2) Posibilidad de proceder a un reajuste de los distintos parámetros basado en esa evaluación, a condición de que se haya hecho corresponder la forma de las líneas de prueba.

Se pueden evitar así compensaciones de desviación, gracias a observaciones correspondientes de las líneas de prueba, efectuadas en distintos puntos a lo largo del canal de transmisión.

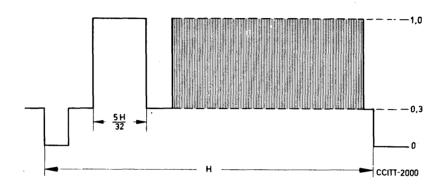


Figura 2.- Forma de la señal que debe insertarse en el intervalo de supresión de trama (línea de prueba)

3.2 La estructura de la señal especial que debe insertarse en el intervalo de supresión de trama será lo más sencilla posible a fin de que se obtengan indicaciones optimas a un costo razonable. Esta señal debe ofrecer, además, la posibilidad de una evaluación y de una respuesta automáticas. La Administración alemana propone el uso de la señal representada en la figura 2. Comprende una barra blanca de 10 /us de duración, del nivel de blanco, que concuerda con la reproducida en la Recomendación N.59. Va seguida de la señal portadora de color, de amplitud uniforme en el resto de la linea (por lo menos de 10 /us de duración). Queda por fijarl) la línea que debe preverse para esa señal en el intervalo de supresión de trama. Con semejante linea de prueba, podrá asegurarse fácilmente (por ejemplo, con un oscilógrafo ordinario), además del control de la condición de amplitud de la imagen monocroma (señal de luminancia), la importante información relativa a la atenuación de la señal portadora de color con relación a la señal de luminancia, incluso en el curso del programa. Según la experiencia adquirida, este medio de prueba cumple la condición esencial para la mantenencia de circuitos utilizados para la transmisión de señales de televisión con una componente de color.

¹⁾ Por ejemplo, la 18.ª linea (véase el punto 7 del Documento CMTT/66, de 26 de mayo de 1966). (Véase también el Anexo a la Recomendación N.67.)

# 4. Concepción futura

Cuando las administraciones hayan aplicado con éxito el método que consiste en insertar señales especiales en el intervalo de supresión, es muy probable que se prevea más tarde la medición de otros parámetros con arreglo a ese método, y que las señales de prueba mencionadas en el Anexo l al Suplemento N.º 5.1 sólo se utilicen prácticamente para mediciones de ajuste.

A fin de que, a pesar del uso de las lineas de prueba para la medición de otros parámetros, sea posible seguir evaluando esas líneas de un modo claro y simple, la Administración alemana opina que debieran preverse dos líneas de prueba. La primera serviría, como hasta ahora, para determinar las distorsiones lineales, y la segunda para determinar las distorsiones no lineales. La primera linea seguiria teniendo esencialmente la forma de la sefial propuesta en el anterior punto 3; si fuere necesario, podría comprender, además de la señal portadora de color, diversas otras oscilaciones con otras frecuencias y también con la máxima amplitud. La línea para medir las distorsiones no lineales debiera comprender una señal en escalera de varios peldaños análoga a la indicada en la Recomendación N.59. o una señal en diente de sierra, superpuesta en cada caso a la señal portadora de color. Esta separación de las líneas de prueba permitiría a cada administración u organismo decidir con toda libertad. después de haber introducido una primera línea de prueba (según el anterior punto 3), si adopta o no el método ampliado de inserción de señales especiales en el intervalo de supresión de trama, y en qué momento.

# SUPLEMENTO N.º 5.4

# EMPLEO DE UNA IMAGEN PATRÓN ELECTRÓNICA PARA MANTENER LA CALIDAD DE LOS CIRCUITOS DE TELEVISIÓN

(Nota de la Administración de la República Federal de Alemania)

Los circuitos internacionales para transmisiones de televisión son requeridos a menudo para el intercambio de programas, a veces en muy breve plazo, por lo que conviene establecerlos de manera permanente. Para poder controlar sin interrupción la calidad de transmisión, y acortar el periodo de prueba previsto en la actualidad antes de cada transmisión, es preferible ocupar permanentemente los circuitos mediante una señal eléctrica constituida de modo que el extremo receptor pueda en todo momento apreciar de una manera sencilla la calidad de transmisión e identificar el punto de origen de la señal.

La Administración de la República Federal de Alemania propone el empleo con este fin de una imagen patrón electrónica, por ejemplo, la de la figura l que sigue. Esta imagen de prueba permite apreciar con suficiente precisión para la mantenencia, la ganancia de inserción, la característica atenuación/frecuencia, la respuesta transitoria y la linealidad, así como identificar el origen de la transmisión. La imagen patrón facilita una señal de televisión completa (incluida la señal de sincronización de trama); de esta forma, se asegura el ajuste exacto de todas las instalaciones que hay que medir, y es posible la observación de las señales en un receptor normal de televisión. En consecuencia, no son ya necesarias las mediciones periódicas indicadas en el punto l del cuadro de la Recomendación N.73 (Medición de la ganancia de inserción por medio de la señal de prueba N.º 2).

Además, en el supuesto de que los sistemas de transmisión propiamente dicho (cables coaxiles o sistemas de relevadores radioeléctricos) se midan periódicamente con arreglo a los métodos e intervalos exigidos por el sistema de transmisión utilizado, bastará con efectuar a intervalos más largos las mediciones indicadas en los puntos 2, 3 y 4 del cuadro de la Recomendación N.73.

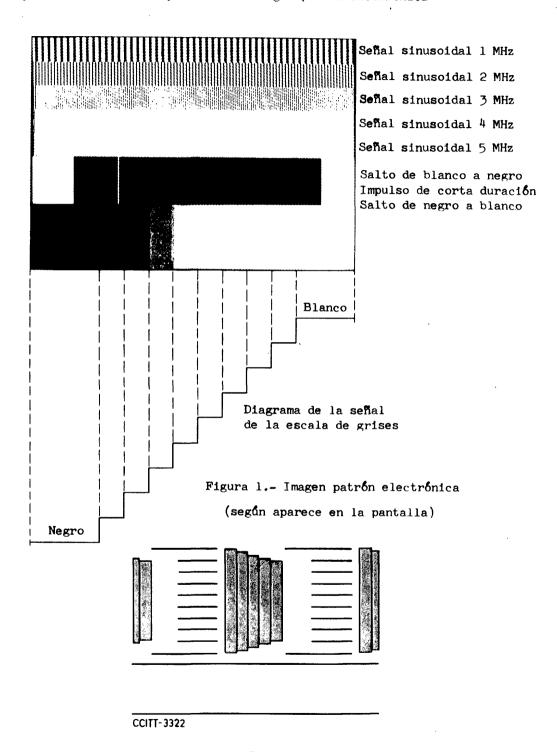


Figura 2.- Señal en el oscilograma V

# SUPLEMENTO N.º 5.5

RESUMEN DE LOS OBJETIVOS PROVISIONALES PARA LOS CIRCUITOS NACIONALES

DE TELEVISIÓN ANÁLOGOS A LOS CIRCUITOS INTERNACIONALES DE

TELEVISIÓN ESTUDIADOS EN EL REINO UNIDO PARA LAS TRANSMISIONES

DE TELEVISIÓN DE 625 LÍNEAS (MONOCROMAS Y EN COLOR)

1.	Amplitud de la señal en los puntos de interconexión video:	Luminancia: 0,7 voltios (cresta a cresta)	
2.	Atenuación de adaptación de la seña de interconexión video (resistencia equilibrada de 75 ohmios)		30 dB
3.	Componente continua parásita, sin relación con las señales video:	en una carg	(2,74 voltios) a de 75 ohmios; ltios en circuito
4.	Ganancia de inserción después del	ajuste	0 <u>+</u> 0,25 dB
5•	Variación de la ganancia:		
	en un corto periodo (1 s) en un periodo medio (1 h) entre pruebas sistemáticas		+ 0,1 dB + 0,25 dB + 0,5 dB
6.	Ruido:		
	6.1 Ruido errático (potencia imago valor eficaz de ruido)	en cresta a cresta	/
	monocromo y luminancia, po crominancia, ponderado	onderado	60 dB 54 dB
	6.2 Ruido periódico (potencia ima valor eficaz de ruido)	gen cresta a crest	a/
	ruido de muy baja frecuenc alimentación de energía y ruido periódico (entre 1 l ruido del inversor	armónicas inferio	

7•		onía (potencia imagen cresta a cresta/ r eficaz de ruido):	
		diafonía sin distorsión y diafonía en la frecuencia de la subportadora de color	58 dB
8.	Resp	uesta a la señal en escalera:	
		sobreoscilación para el paso 0,7 voltios en impulsos de sincronización	35%
9•	Falt	a de linealidad de los impulsos de sincronización:	
	9.1	Distorsión de la señal de sincronización: utilización de una señal en escalera tomando en consideración el resultado más desfavorable en tres líneas de blanco y tres líneas de negro	<i>3%</i>
	9.2	Como en 9.1, pero aumentando 3 dB el nivel de la señal	6%
	9.3	Distorsión de la señal de sincronización: utilización de la transmisión negro-blanco y de la transición blanco-negro con sobreos- cilación de 30% como señal de prueba	6%
	9.4	Como en 9.3, pero aumentando 3 dB el nivel de la señal de prueba	12%
10.	Falt	a de linealidad del periodo de linea:	
	10.1	Señal de prueba de nivel normal	4%
	10.2	Aumento de 3 dB del nivel de la señal de prueba	8%
11.	Fase	y ganancia diferenciales:	
	11.1	Señal de prueba de fase diferencial de nivel normal	<u>+</u> 1°
	11.2	Aumento de 3 dB del nivel de la señal de prueba de fase diferencial	<u>+</u> 2°
	11.3	Señal de prueba de ganancia diferencial, de nivel normal	<u>+</u> 2%
	11.4	Aumento de 3 dB del nivel de la señal de prueba de ganancia diferencial	<u>+</u> 4%

12.	Diafonía crominancia/luminancia:	3%
13.	Coeficiente k de luminancia	1%
14.	Coeficiente k de crominancia (esta prueba no es siempre necesaria)	2%
15.	Desigualdades de la relación luminancia/crominancia:	
	15.1 Ganancia	4%
	15.2 Fase	20 ns
16.	Discontinuidad del nivel de supresión	1%

A control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the contro

# SUPLEMENTO N.º 5.6

# CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE CONMUTACIÓN DE RED

(Nota de la Administración del Reino Unido)

La distorsión introducida por cierto número de dispositivos de conmutación en una conexión en tándem de secciones video es insignificante, por lo que no es necesario tenerla en cuenta al distribuir la distorsión admisible entre los diversos elementos de la red.

Los límites de calidad típicos para un equipo de conmutación de red capaz de asegurar la conmutación de 40 canales video de 405 líneas y de 40 canales de sonido asociados, correspondientes a 40 puntos de destino, con una flexibilidad total entre fuentes y destinos, son los siguientes:

### a) Para la matriz video:

- la calidad de toda señal proveniente de cualquier entrada y destinada a cualquier salida debe corresponder a un coeficiente K inferior a 0,25%;
- ii) la ganancia de inserción (medida por observación de la amplitud de una barra de 40 /us) debe ser igual a 0 + 0,1 dB;
- iii) el nivel de zumbido debe asegurar una relación señal de imagen cresta a cresta/zumbido superior a 45 dB;
  - iv) en una anchura de banda comprendida entre 1 kHz y 3 MHz, el ruido no ponderado, expresado en forma de relación señal de imagen de cresta a cresta/ruido cuadrático medio, debe ser superior a 76 dB y, en las condiciones más desfavorables, la relación señal/diafonía en cualquier salida debe dar una relación señal de imagen cresta a cresta/diafonía superior a 65 dB.

#### b) Para la matriz sonido:

- i) la ganancia de inserción en 800 Hz debe ser igual a 0 + 0,25 dB;
- ii) la ganancia en cualquier frecuencia comprendida entre 50 Hz y 12 kHz no debe diferir más de 1 dB de la ganancia en cualquier otra frecuencia de esta banda:

- iii) la ganancia entre 30 Hz y 50 Hz no debe diferir más de l dB de la ganancia en 100 Hz;
  - iv) la distorsión armónica debe ser despreciable, en tanto que el valor del ruido no ponderado no debe exceder de 65 dB por debajo de 1 mV en 600 ohmios;
  - v) la relación señal/diafonía en cualquier salida en condiciones de explotación debe ser superior a 85 dB.

# SUPLEMENTO N.º 6.1

REPERCUSIONES EN LA MANTENENCIA DE LA INTRODUCCIÓN DE TRANSISTORES

(Resumen de los estudios realizados por la Comisión de estudio IV del C.C.I.T.T. en 1964-1968)

#### Consideraciones generales

Para evitar toda confusión, la Comisión ha precisado que, por elemento se entiende la parte más pequeña de un conjunto, por ejemplo una resistencia, una capacidad, un transmisor, etc. y, por subconjunto cierto número de elementos montados de una manera mecánica rígida. Todo subconjunto debe poder intercambiarse fácilmente.

Por otra lado, la mantenencia primaria consiste en sustituir un subconjunto por otro idéntico, con objeto de reparar rápidamente una avería.

La mantenencia secundaria consiste en localizar y sustituir el elemento o elementos defectuosos de un subconjunto.

- Mantenencia de las líneas de transmisión dotadas de equipos transistorizados
- 1.1 Ampliaciones o modificaciones de las Recomendaciones del tomo IV del Libro Azul que se consideran necesarias

De las reacciones a este punto del cuestionario se infiere que la introducción de equipos transistorizados aconseja completar las Recomendaciones existentes.

Por ejemplo, en una de las respuestas se señalan el registro diario del nivel de la señal o señales piloto de línea, y el ajuste sistemático en el valor nominal, de conformidad con la Recomendación M.51, punto 1, y se propone que este control no se efectúe tan a menudo, fijándose la periodicidad de las mediciones por acuerdo entre las administraciones interesadas, a base de la experiencia adquirida.

1.2 Mediciones complementarias de la calidad de transmisión, en relación con el envejecimiento eventual de los transistores

Se ha confirmado la impresión de que, en los sistemas transistorizados, las características eléctricas de cada transistor no se controlan ya periódicamente. La mayor confiabilidad del transistor, la aplicación de un índice elevado de realimentación y el hecho de que los subconjuntos puedan sustituirse fácilmente, han permitido abandonar este método de mantenencia preventiva.

La experiencia adquirida hasta la fecha en materia de sistemas transistorizados no ha demostrado la necesidad o la utilidad de mediciones de transmisión complementarias tales como las de la distorsión no lineal.

Sin embargo, se ha subrayado a este respecto que el nivel de ruido puede ser una indicación más sensible de la condición del enlace en línea que el nivel de la señal piloto de línea (Recomendación M.51, punto c), página 104 del tomo IV del Libro Azul).

- 2. Métodos de mantenencia y de reparación aplicables a los subconjuntos. Precauciones especiales que han de adoptarse al realizar trabajos de mantenencia y de reparación
- 2.1 Reducción de la mantenencia preventiva Reducción de la mantenencia correctiva

La introducción de los transistores ha influido considerablemente en la mantenencia, como demuestran las respuestas y las contribuciones.

Por ejemplo, la supresión de la prueba periódica de los tubos y de los circuitos de alarma correspondientes permite realizar una economía importante en la mantenencia preventiva; en un caso particular, se señala incluso una reducción del 30% del tiempo consagradas a la mantenencia en una estación de repetidores.

Esta reducción de la mantenencia preventiva se ha conseguido gracias a la mayor estabilidad y confiabilidad del equipo transistorizado.

En general, puede espaciarse más la periodicidad de los ciclos de medida.

No se dispone todavía de datos muy detallados sobre la naturaleza de las mediciones ni sobre la menor periodicidad, pero ha quedado netamente demostrada la disminución de la mantenencia preventiva, sobre todo en los equipos de línea transistorizados. El empleo de transistores ha permitido reducir enormente el número de mediciones de mantenencia en los repetidores y efectuar la mantenencia de una red de cables de pares simétricos o coaxiles cada vez más densa, sin aumento notable de la plantilla de personal.

La reducción del número de mediciones no es el único factor. Se ha conseguido, además, simplificar los métodos de mantenencia incorporando al equipo circuitos auxiliares que no hubiesen podido realizarse sin transistores. Cabe citar la utilización de osciladores locales incorporados al equipo de línea de estaciones de repetidores no atendidas (enterradas o no) y la inyección de frecuencias de medida suplementarias que permiten el control a distancia, desde la estación atendida, del estado de cada repetidor o de cada sección de línea.

En una de las contribuciones se señala la tendencia a concentrar la mantenencia preventiva en los circuitos completos más bien que en las diversas partes del equipo.

En materia de mantenencia preventiva de sistemas transistorizados, se llama especialmente la atención sobre la experiencia adquirida en el pasado con la mantenencia de sistemas de tubos de vacío, y se señala que el interés de realizar frecuentes mediciones de mantenencia periódicas es dudoso. Por consiguiente, la reducción deliberada de la mantenencia preventiva va también acompañada de una reducción de la mantenencia correctiva.

Es preciso, pues, establecer un programa de mantenencia adaptado a los sistemas transistorizados, a base de un análisis de los datos obtenidos.

La introducción de los transistores ha mejorado enormente la confiabilidad del material.

El número de averías de los equipos modernos es mucho más reducido que el de los antiguos equipos de tubos de vacío. Los mejores resultados se han obtenido al utilizar además circuitos impresos y elegir cuidadosamente elementos que garanticen la máxima confiabilidad.

La práctica ha demostrado que el número de averías que se producen en el equipo terminal construido de acuerdo con estos principios se ha reducido en una proporción comprendida entre 4 y 9.

Con cierto tipo de repetidores transistorizados, en pares coaxiles, se ha comprobado también, mediante comparación con repetidores análogos provistos de tubos de vacío, una reducción del número de averías de hasta un 25%.

El equipo moderno de transistores parece representar, pues, una mejora sensible también en lo que respecta a la mantenencia correctiva. 2.2 Influencia de la reducción de las dimensiones del equipo y de la introducción de nuevas técnicas de construcción

En los sistemas transistorizados, el equipo consiste igualmente en cierto número de subconjuntos intercambiables. La utilización de elementos electrónicos de pequeñas dimensiones y la introducción de circuitos impresos permiten reunir varios circuitos eléctricos en un solo subconjunto; una construcción apropiada permite, además, incorporar un mayor número de estos subconjuntos en un solo bastidor.

Como la miniaturización de los puntos de acceso para las mediciones sólo puede hacerse en una escala muy reducida, se trata de reducir su número. En general, es perfectamente posible, ya que, en caso de avería del equipo, no será necesario - ni acaso deseable - poder localizar inmediatamente el elemento defectuoso pues, a menudo, la reparación no podrá hacerse en seguida.

Para evitar que las falsas maniobras en los puntos de medida perturben la transmisión, conviene desacoplar estos puntos con relación al canal de transmisión, de manera que, por ejemplo, en caso de cortocircuito, la atenuación global no aumente más de 1 dB o de 1 dN.

Basta, pues, con limitar la verificación de la avería a la localización del subconjunto defectuoso y, puesto que se le sustituye por un subconjunto de reserva, la avería queda reparada (véase el siguiente punto 2.3). En estas condiciones, el número mínimo de puntos de medición lo fija la necesidad de determinar, en caso de avería, el subconjunto responsable. En realidad, esto supone que los niveles de entrada y de salida de los subconjuntos han de poder controlarse.

La regla ya aplicada en los sistemas de tubos de vacío, esto es, limitar en principio la mantenencia correctiva del equipo a la sustitución de un subconjunto defectuoso, es la que se ha seguido para establecer proyectos de sistemas dotados de transistores. El equipo está concebido de modo que los subconjuntos puedan sustituirse fácilmente.

Los circuitos de alarma presentes en el bastidor están dispuestos de tal manera que indican lo más claramente posible el subconjunto que ha provocado la avería.

Se espera que en lo futuro el equipo de medición automática sea un auxiliar importante de la mantenencia. Todo hace creer que la mantenencia correctiva primaria se reducirá a la sustitución de subconjuntos defectuosos cuya localización habrá efectuado ya en gran parte el propio equipo, a base de montajes lógicos.

Es probable que a la larga esta mantenencia primaria pueda efectuarla personal técnico subalterno.

La mantenencia secundaria, es decir, la localización de los elementos defectuosos de un subconjunto o la causa de una degradación de las características eléctricas y la reparación o el reajuste, será siempre más complicada. Exigirá del personal una competencia mayor y la habilidad manual desempeñará un papel importante como consecuencia de la miniaturización progresiva de los equipos (véase también el punto 2.3).

#### 2.3 Métodos de reparación

Para la reparación del equipo transistorizado de circuitos impresos, se requiere personal que posea no sólo grandes conocimientos especiales y cierta habilidad manual, sino también gran experiencia en materia de localización de averías en los equipos electrónicos.

En la práctica, no parece posible que los empleados de las estaciones de repetidores reparen sobre el terreno equipos transistorizados defectuosos.

Como resultado de la mayor confiabilidad de los equipos, los fallos debidos a un defecto de un elemento son tan raros que no sería muy eficaz adscribir a cada estación de repetidores personal especialmente entrenado para hacer reparaciones, ni dotar a estas estaciones de herramientas especiales y demás material necesario. Además, falta saber si este personal podría adquirir la competencia requerida.

De las contribuciones se desprende la tendencia a limitar el número de lugares de reparación, por ejemplo montando talleres regionales, designando algunas grandes estaciones de repetidores como centros de reparación para cierto número de estaciones menos importantes, o reparando todos los subconjuntos en un taller central.

En lo que concierne a la reparación propiamente dicha, conviene señalar lo siguiente:

La introducción de semiconductores y la utilización de circuitos impresos, asociados a elementos miniaturizados, entrañan un riego mucho mayor de perjuicio eléctrico o mecánico al tratar de localizar o de reparar una avería en un equipo de presentación "compacta".

La soldadura de los elementos y de las tarjetas de circuitos impresos es una operación muy delicada que requiere el mayor cuidado. Para evitar corrientes de fuga, el soldador debe estar alimentado por un transformador. Las tomas de este transformador permitirán mantener la temperatura del soldador en un valor límite de 290°C. Para evitar el recalentamiento de los elementos o de las tarjetas de circuitos impresos, el tiempo de soldadura se limitará a unos segundos y la presión mecánica ejercida durante la operación será muy ligera.

3. Necesidad de disponer de aparatos especiales para las pruebas y medición de los equipos transistorizados o de las líneas dotadas de tales equipos

Utilizados como es debido, los aparatos de medición y prueba de los equipos clásicos podrán emplearse también, en ciertos casos, para los equipos transistorizados. La competencia profesional del personal que ha de manejar instrumentos de medida reviste a menudo mayor importancia que las características de estos últimos.

La adquisión, por razones de carácter técnico, de nuevos aparatos de prueba o de medición de los equipos transistorizados no está justificada, salvo cuando los paratos existentes tales como zumbadores, magahomiómetros y voltímetros-ohmiómetros, sobrecarguen los elementos utilizados en los equipos de transmisión.

Una de las contribuciones recibidas contenía varias sugestiones en lo que concierne a la calidad de funcionamiento que ha de exigirse de los aparatos de prueba y de medición para reducir al mínimo los riesgo de averiar los transistores. He aquí algunas de ellas:

- a) No utilizar voltímetros cuya resistencia interna sea inferior a 20 000 ohmios por voltio;
- b) Elegir un tipo de ohmiómetro en el que la intensidad máxima de la corriente de medida no sea superior a 1 mA;
- Si un aparato de medida está alimentado por corriente alterna, c) utilizar en su circuito de alimentación un transformador, a fin de evitar que lleguen a los terminales de prueba del aparato tensiones perturbadoras provenientes de la red;
- d) Prever una toma de tierra común para el equipo de transmisión y de medida.

En general, no se prevé introducir un aparato para la prueba de transistores análogos al utilizado para las pruebas de tubos de vacío. El funcionamiento de un transistor puede comprobarse perfectamente mediante pruebas o mediciones efectuadas directamente en el subconjunto defectuoso.

Hay que agregar que, en numerosos casos, es preciso emplear para la mantenencia de los repetidores de línea transistorizados aparatos de medida móviles susceptibles de ser alimentados por batería.

## 4. Varios

# 4.1 Alimentación de los equipos transistorizados

En las estaciones menos importante, una batería de acumuladores puede alimentar a los equipos transistorizados. Es una solución simple y segura que podría ser también adecuada para las estaciones más importantes. Sin embargo, en las grandes estaciones en que se requieren potencias bastante fuertes, puede ser preferible una alimentación con una tensión más elevada.

Para la alimentación de los equipos transistorizados, hay administraciones que utilizan una tensión alterna de 220 voltios. Se han visto obligadas, pues, a modificar la instalación de energía existente para ajustarse a la Recomendación M.16, punto 2.5 d) (Libro Azul, tomo IV. En efecto, en las instalaciones clásicas, se admitían interrupciones de un segundo en la alimentación para el caldeo de los tubos, ya que la energía térmica del cátodo bastaba para que no se interrumpiera la transmisión.

La tensión de funcionamiento de los transistores, menor que la de los tubos, permite la alimentación con tensiones más bajas, lo que aumenta la seguridad. Pueden, pues, simplificarse o suprimirse ciertas medidas especiales de seguridad del personal contra el riesgo de contacto con elementos bajo tensión.

#### 4.2 Capacitación del personal

La introducción de equipos transistorizados en las estaciones de repetidores no ha planteado grandes dificultades para la capacitación del personal ya preparado para las nuevas técnicas gracias a cursos especiales y a estudios personales.

En lo que al nuevo personal respecta, el estudio de los transistores está ya incluido en la enseñanza profesional en el seno de las administraciones.

Acerca de la capacitación de empleados de mantenencia en general, se ha advertido que es indispensable una gran especialización para obtener los mejores resultados. Conviene que el personal pueda identificar rápidamente las averías, lo que contribuirá a limitar la duración de las interrupciones ya que, localizado el subconjunto defectuoso, no habrá más que sustituirlo por otro y la avería quedará reparada.

El control estadístico de la calidad depende, en gran medida, del conjunto de las informaciones facilitadas por el personal de las estaciones de repetidores a propósito de las averías que se hayan producido o de las reparaciones efectuadas.

Para fomentar el suministro de los datos necesarios y garantizar su exactitud en la medida de lo posible, se ha estimado conveniente que el personal interesado se dé cuenta de la importancia de los diversos métodos estadísticos de observación y elaboración de datos y que tenga nociones del carácter de esos métodos (nuevo punto 4.4).

#### 4.3 Formación de mohos

Los nuevos equipos disipan menos calor; en consecuencia, es posible revestir más a menudo de una capa protectora ciertos elementos o montajes.

De este modo, la prevención del moho y las consecuencias que de ello se derivan para la mantenencia no son ya forzosamente un problema para el constructor del equipo.

•