



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 نقلًا.

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.



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AMARILLO

TOMO VIII - FASCÍCULO VIII.1

**TRANSMISIÓN DE DATOS POR LA
RED TELEFÓNICA**

RECOMENDACIONES DE LA SERIE V



VII ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO



LIBRO AMARILLO

TOMO VIII - FASCÍCULO VIII.1

TRANSMISIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA

RECOMENDACIONES DE LA SERIE V



VII ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981

ISBN 92-61-01153-5

**CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT
EN VIGOR DESPUÉS DE LA SÉPTIMA ASAMBLEA PLENARIA (1980)**

LIBRO AMARILLO

- Tomo I**
- Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.
 - Resoluciones y Ruegos.
 - Recomendaciones sobre:
 - la organización de los trabajos del CCITT (serie A);
 - los medios de expresión (serie B);
 - las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).
 - Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.

Tomo II

- FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicaciones. Recomendaciones de la serie D (Comisión III).
- FASCÍCULO II.2 – Servicio telefónico internacional – Explotación. Recomendaciones E.100 a E.323 (Comisión II).
- FASCÍCULO II.3 – Servicio telefónico internacional – Gestión de la red, ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.543 (Comisión II).
- FASCÍCULO II.4 – Explotación y tarificación de los servicios de telegrafía y «de telemática».¹⁾ Recomendaciones de la serie F (Comisión I).

Tomo III

- FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.101 a G.171 (Comisiones XV, XVI, CMBD).
- FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Características de los medios de transmisión. Recomendaciones G.211 a G.651 (Comisiones XV, CMBD).
- FASCÍCULO III.3 – Redes digitales – Sistemas de transmisión y equipos de multiplexación. Recomendaciones G.701 a G.941 (Comisión XVIII).
- FASCÍCULO III.4 – Transmisión en línea de señales no telefónicas – Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión XV).

Tomo IV

- FASCÍCULO IV.1 – Mantenimiento; consideraciones generales, sistemas internacionales de portadoras, circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.761 (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía armónica y de facsímil y de circuitos internacionales arrendados. Recomendaciones M.800 a M.1235 (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión IV).

¹⁾ El término «servicios de telemática» se utiliza provisionalmente.

Tomo V – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión XII).

Tomo VI

- FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas – Interfaz con el servicio marítimo. Recomendaciones Q.1 a Q.118 *bis* (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.^{os} 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.490 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales de tránsito para aplicaciones nacionales e internacionales – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.501 a Q.685 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.6 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.701 a Q.741 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.7 – Lenguaje de especificación y de descripción funcionales (LED) – Lenguaje hombre-máquina (LHM). Recomendaciones Z.101 a Z.104 y Z.311 a Z.341 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.8 – Lenguaje de alto nivel del CCITT (CHILL). Recomendación Z.200 (Comisión XI).

Tomo VII

- FASCÍCULO VII.1 – Transmisión y conmutación telegráficas. Recomendaciones de las series R y U (Comisión IX).
- FASCÍCULO VII.2 – Equipos terminales para los servicios de telegrafía y «de telemática».¹⁾ Recomendaciones de las series S y T (Comisión VIII).

Tomo VIII

- FASCÍCULO VIII.1 – Transmisión de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión XVII).
- FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos; servicios y facilidades, equipos terminales e interfaces. Recomendaciones X.1 a X.29 (Comisión VII).
- FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos; transmisión, señalización y conmutación, aspectos de red, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.180 (Comisión VII).

Tomo IX – Protección contra las perturbaciones. Recomendaciones de la serie K (Comisión V). Protección de las cubiertas de cable y de los postes. Recomendaciones de la serie L (Comisión VI).

Tomo X

- FASCÍCULO X.1 – Términos y Definiciones.
- FASCÍCULO X.2 – Índice del Libro Amarillo.

¹⁾ El término «servicio de telemática» se utiliza provisionalmente.

ÍNDICE DEL FASCÍCULO VIII.1 DEL LIBRO AMARILLO

Parte I — Recomendaciones de la serie V

Comunicación de datos por la red telefónica

Rec. N.º		Página
	Principios rectores en la colaboración entre el CCITT y otras organizaciones internacionales en el estudio de la comunicación de datos	3
SECCIÓN 1 — <i>Consideraciones generales</i>		
V.1	Correspondencia entre los símbolos de la numeración binaria y los estados significativos de un código bivalente	5
V.2	Niveles de potencia para la transmisión de datos por circuitos telefónicos	7
V.3	Alfabeto Internacional N.º 5	9
V.4	Estructura general de las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para la transmisión de datos por la red telefónica pública	20
V.5	Normalización de las velocidades binarias para transmisiones síncronas de datos por la red telefónica general con conmutación	22
V.6	Normalización de las velocidades binarias para transmisiones síncronas de datos por circuitos arrendados de tipo telefónico	23
V.7	Definiciones de términos relativos a la comunicación de datos por la red telefónica . . .	24
SECCIÓN 2 — <i>Interfaces y modems para la banda de frecuencias vocales</i>		
V.10	Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos	27
V.11	Características eléctricas de los circuitos de enlace simétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos	43
V.15	Utilización de acopladores acústicos para la transmisión de datos	56
V.16	Modems para la transmisión de datos médicos analógicos	57
V.19	Modems para la transmisión paralela de datos utilizando las frecuencias de señalización de los aparatos telefónicos	63

Rec. N.º		Página
V.20	Modems para la transmisión paralela de datos de uso universal en la red telefónica general con conmutación	66
V.21	Modem dúplex a 300 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación	71
V.22	Modem dúplex a 1200 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación y en circuitos arrendados	76
V.23	Modem a 600/1200 baudios normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación	91
V.24	Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos	97
V.25	Equipo de llamada y/o respuesta automáticas en la red telefónica general con conmutación, con neutralización de los supresores de eco en las comunicaciones establecidas manualmente	112
V.26	Modem a 2400 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico a cuatro hilos	119
V.26 bis	Modem a 2400/1200 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación	123
V.27	Modem a 4800 bit/s normalizado con igualador manual para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico	130
V.27 bis	Modem a 4800/2400 bit/s normalizado con igualador automático para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico	136
V.27 ter	Modem a 4800/2400 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación	148
V.28	Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente	161
V.29	Modem a 9600 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a cuatro hilos	165
V.31	Características eléctricas de los circuitos de enlace para transmisión por corriente simple controlada por cierre de contactos	177
SECCIÓN 3 — <i>Modems de banda ancha</i>		
V.35	Transmisión de datos a 48 kbit/s por medio de circuitos en grupo primario de 60 a 108 kHz	181
V.36	Modems para la transmisión sincrónica de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz	187
V.37	Modems para la transmisión sincrónica de datos a una velocidad binaria superior a 72 kbit/s, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz	195
SECCIÓN 4 — <i>Protección contra errores</i>		
V.40	Indicación de errores en caso de utilizarse equipo electromecánico	205
V.41	Sistemas de protección contra errores independientes del código empleado	205
SECCIÓN 5 — <i>Calidad de transmisión y mantenimiento</i>		
V.50	Normas límite de calidad de transmisión en la transmisión de datos	215
V.51	Organización del mantenimiento de los circuitos internacionales de tipo telefónico utilizados para la transmisión de datos	216
V.52	Características de los aparatos utilizados para medir la distorsión y la tasa de errores en transmisión de datos	221
VI	Fascículo VIII.1 — Índice	

Rec. N.º		Página
V.53	Características límite para el mantenimiento de circuitos de tipo telefónico utilizados para la transmisión de datos	223
V.54	Dispositivos de prueba en bucle para modems	226
V.55	Especificación de un aparato de medida para la evaluación del ruido impulsivo en los circuitos de tipo telefónico	233
V.56	Pruebas comparativas de modems para uso en circuitos de tipo telefónico	233
V.57	Aparato completo de pruebas para la transmisión de datos a velocidades binarias elevadas	240

Parte II – Suplementos a las Recomendaciones de la serie V

Suplementos a las Recomendaciones y cuestiones relativas a la comunicación de datos por la red telefónica

Suplemento N.º 1	Bibliografía de normas de la ISO que presentan interés	245
Suplemento N.º 2	Lista de contribuciones sobre pruebas de transmisión de datos efectuadas durante el periodo de estudios 1977-1980	249

OBSERVACIONES

- 1 Las Cuestiones asignadas a cada Comisión de Estudio para el periodo de estudios 1981-1984 figuran en la Contribución N.º 1 de dicha Comisión.
- 2 Los términos anexo y apéndice a las Recomendaciones de la serie V deberán interpretarse como sigue:
 - el *anexo* a una Recomendación forma parte integrante de la misma;
 - el *apéndice* a una Recomendación no forma parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias.

NOTA DEL CCITT

En este fascículo, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.

PARTE I

Recomendaciones de la serie V

COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PRINCIPIOS RECTORES EN LA COLABORACIÓN ENTRE EL CCITT
Y OTRAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES EN EL
ESTUDIO DE LA COMUNICACIÓN DE DATOS

Para mayor comodidad del lector, se reproduce a continuación
la Recomendación A.20, publicada también en el tomo I

Recomendación A.20

**COLABORACIÓN CON LAS DEMÁS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES
EN MATERIA DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

*(Ginebra, 1964; modificada en Mar del Plata, 1968
y en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)*

El CCITT,

considerando

(a) que en el artículo 1 del acuerdo entre la Organización de las Naciones Unidas y la Unión Internacional de Telecomunicaciones, las Naciones Unidas reconocen a la Unión Internacional de Telecomunicaciones como la institución especializada encargada de adoptar, de conformidad con su Acta constitutiva, las medidas necesarias para el cumplimiento de las funciones señaladas en la misma;

(b) que el artículo 4 del Convenio Internacional de Telecomunicaciones (Málaga-Torremolinos, 1973) declara que la Unión tiene por objeto:

«(a) mantener y ampliar la cooperación internacional para el mejoramiento y el empleo racional de toda clase de telecomunicación;

b) favorecer el desarrollo de los medios técnicos y su más eficaz explotación, a fin de aumentar el rendimiento de los servicios de telecomunicación, acrecentar su empleo y generalizar lo más posible su utilización por el público;

c) armonizar los esfuerzos de las naciones para la consecución de estos fines;»

(c) que el artículo 40 del Convenio precisa que, a fin de contribuir a una completa coordinación internacional en materia de telecomunicaciones, la Unión colaborará con las organizaciones internacionales que tengan intereses y actividades conexos;

(d) que para el estudio de las transmisiones de datos, el CCITT deberá colaborar con las organizaciones que se ocupen del proceso de datos y equipos de oficina, en particular, con la Organización Internacional de Normalización (ISO) y con la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), y

(e) que esa colaboración deberá organizarse en forma que se evite toda duplicación de actividades y toda decisión contraria a los principios anteriormente enunciados,

recomienda por unanimidad

que las normalizaciones internacionales para la transmisión de datos se establezcan teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

(1) Las normalizaciones relativas a los *canales de transmisión* corresponden evidentemente al CCITT, es decir, todas las cuestiones de transmisión de datos que exijan un conocimiento de las redes de telecomunicación o que puedan tener alguna influencia en esas redes.

(2) Las normalizaciones relativas a los equipos terminales de conversión de señales (modem) pertenecen al campo de actividades del CCITT; la normalización del interfaz entre el modem y los equipos terminales de datos deberán ser objeto de acuerdo entre el CCITT y la ISO o la CEI.

(3) Los dispositivos para la detección y(o) la corrección de errores deberán concebirse y realizarse en función:

- de la tasa de errores tolerable por parte del usuario;
- de las condiciones de transmisión en línea;
- del código, que deberá satisfacer las exigencias del alfabeto de datos y los requisitos de la protección contra errores, (de modo que el rendimiento sea adecuado para el usuario) junto con la señalización necesaria (sincronismo, señales de repetición, etc.).

La normalización de estos dispositivos quizás no corresponda enteramente al campo de actividades del CCITT pero éste tiene un interés primordial en ella.

(4) El alfabeto (definición que figura en [1]) es la «tabla de correspondencia entre un conjunto convencional de caracteres y las señales que los representan».

El CCITT y la ISO han llegado a un acuerdo sobre un alfabeto de uso general (pero no exclusivo) para las transmisiones de datos y de mensajes, y han normalizado un alfabeto común que se conoce con el nombre de Alfabeto Internacional N.º 5 (Recomendación V.3 [2]) (véase también [3]).

Ambas organizaciones deberán proseguir el estudio en común de algunos caracteres de control de ese alfabeto.

(5) El código (definición que figura en [4]) es el «repertorio de reglas y convenciones para formar, transmitir, recibir y tratar las señales telegráficas que intervengan en un mensaje o las señales de datos que intervengan en los bloques». Consiste, pues, en la transformación de la estructura de las señales del alfabeto para tener en cuenta los métodos de sincronismo e introducir la redundancia siguiendo el sistema de control de errores. Aunque en este campo la decisión no pertenezca solamente al CCITT, nada debiera decidirse sin su concurso, dadas las posibles restricciones que las condiciones de transmisión y de conmutación pueden imponer a la codificación.

En el caso de utilización de la red general con conmutación (telefónica o télex) y cuando los dispositivos de protección contra errores estén sometidos a limitaciones (señales de conmutación — secuencias reservadas) incumbe de hecho al CCITT proceder a las normalizaciones necesarias, con la colaboración de los demás organismos.

(6) Los límites que se han de observar en lo que respecta a la calidad de la transmisión del trayecto de transmisión (modem inclusive), son de la competencia del CCITT; los límites relativos a la calidad de transmisión del equipo transmisor y al margen de los terminales de datos (que dependen de los aparatos terminales y de los límites del trayecto de transmisión) deberán fijarlos de común acuerdo la ISO y el CCITT.

(7) En cualquier caso, únicamente el CCITT puede fijar los modos de operación manuales y automáticos para el establecimiento, retención y liberación de las llamadas para comunicaciones de datos cuando se utilice la red general con conmutación, comprendidos los tipos y formas de las señales que se han de intercambiar en el interfaz del equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.

(8) Cuando se trate de una red pública de datos, incumbe al CCITT formular las Recomendaciones pertinentes. Cuando estas Recomendaciones tengan importancia para el diseño y las características fundamentales de sistemas de proceso de datos y equipo de oficina [normalmente, para los equipos terminales de datos (ETD)], deberán ser objeto de consulta entre el CCITT y la ISO, y, en algunos casos, puede ser deseable un acuerdo entre ambos. Asimismo, cuando la ISO esté en trámites de elaborar o modificar normas que puedan influir en la compatibilidad con la red pública de datos, deberá consultar con el CCITT.

Referencias

- [1] Definición del CCITT: *Alfabeto (telegráfico o de datos)*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).
- [2] Recomendación del CCITT *Alfabeto Internacional N.º 5*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.3.
- [3] *Seven-bit coded character sets for information processing interchange*, Norma internacional ISO 646-1973.
- [4] Definición del CCITT: *Código (telegráfico o de datos)*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).

SECCIÓN 1

CONSIDERACIONES GENERALES

Recomendación V.1

CORRESPONDENCIA ENTRE LOS SÍMBOLOS DE LA NUMERACIÓN BINARIA Y LOS ESTADOS SIGNIFICATIVOS DE UN CÓDIGO BIVALENTE

(Nueva Delhi, 1960; modificada en Ginebra, 1964, y en Ginebra, 1972)

La numeración binaria expresa los números por medio de dos cifras, corrientemente representadas por los símbolos 0 y 1. Los canales de transmisión se prestan particularmente a la transmisión de señales por medio de una modulación (o semación) de dos estados significativos (modulación bivalente). Esos dos estados significativos se designan por las expresiones «trabajo» y «reposo», «arranque» y «parada», o por estado A y estado Z [1].

Es muy conveniente que los dos estados de las modulaciones bivalentes correspondan a los símbolos binarios 0 y 1. Esta correspondencia facilitará la transmisión de los números resultantes del cálculo binario, la conversión de los códigos para números binarios y de los códigos para números decimales, las operaciones de mantenimiento y las relaciones entre el personal de los servicios de transmisión y el de los aparatos de proceso de datos.

A primera vista, la cuestión de decidir si el símbolo 0 corresponderá en transmisión al estado A o al estado Z, y el símbolo 1 al estado Z o al estado A, o viceversa, no parece tener importancia.

Sin embargo, en telegrafía, cuando se establece una comunicación y se produce una pausa en la transmisión de las señales (situación denominada «estado de reposo» de la línea), la señalización transmitida es la de retención del estado Z durante esa pausa.

Es lógico pues (e incluso esencial, en algunos sistemas de telegrafía armónica) utilizar la misma regla en la transmisión de datos, aplicándose el estado Z a la entrada del circuito durante los «tiempos de reposo» de una transmisión.

Es frecuente que la transmisión de datos por el circuito se controle mediante cintas perforadas; en las cintas perforadas del telégrafo, el estado Z se traduce por una perforación. Cuando la numeración binaria está representada por perforaciones, es costumbre representar el símbolo 1 por una perforación. Por lo tanto, es lógico que se haga corresponder el símbolo 1 al estado Z.

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad:

- 1 Que en las transmisiones de datos por código de señales bivalente, en que las cifras se establecen por numeración binaria, el símbolo 1 de la numeración binaria corresponda al estado Z de la modulación, y el símbolo 0 al estado A de la modulación.
- 2 Que durante los intervalos de tiempo en que no se transmita ninguna señal a la entrada del circuito se aplique el estado Z a la entrada de dicho circuito.

- 3 Que cuando se utilice la perforación, cada perforación corresponda a un intervalo unitario en el estado Z.
- 4 Que, de conformidad con la Recomendación R.31, la transmisión del símbolo 1 (estado Z) corresponda a la transmisión de un tono por un canal que utilice la modulación de amplitud.
- 5 Que, de conformidad con la Recomendación R.35, la transmisión del símbolo 0 corresponda a la frecuencia más elevada, y la transmisión del símbolo 1 a la frecuencia más baja, en el caso de un canal que utilice la modulación de frecuencia.
- 6 a) Que para la modulación de fase con fase de referencia:
el símbolo 1 corresponda a una fase igual a la fase de referencia;
el símbolo 0 corresponda a una fase opuesta a la fase de referencia.
- b) Que para la modulación de fase diferencial de dos fases en la que los cambios alternados de fase son 0 ó 180 grados:
el símbolo 1 corresponda a una inversión de fase con relación al elemento precedente;
el símbolo 0 corresponda a una ausencia de inversión de fase con relación al elemento precedente.
- 7 En el cuadro 1/V.1 se indica un sumario de correspondencias.

CUADRO 1/V.1
Sumario de correspondencias (véase la observación 1)

	Símbolo 0 Señal «arranque» en código arrítmico Estado de línea disponible en conmutación télex Elemento «trabajo» del código arrítmico Estado A	Símbolo 1 Señal «parada» en código arrítmico Estado de línea en reposo en conmutación télex (observación 2) Elemento «reposo» del código arrítmico Estado Z
Modulación de amplitud	Sin tono	Con tono
Modulación de frecuencia	Frecuencia elevada	Frecuencia baja
Modulación de fase con fase de referencia	Fase opuesta a la fase de referencia	Fase de referencia
Modulación de fase diferencial de dos fases en la que los cam- bios alternados de fase son 0 ó 180 grados	Sin inversión de fase	Inversión de fase
Perforaciones	Sin perforación	Perforación

Observación 1 – La normalización descrita en esta Recomendación es general y se aplica lo mismo en circuitos de tipo telegráfico que en circuitos de tipo telefónico, con uso de dispositivos electromecánicos o electrónicos.

Observación 2 – Se aplica en primer lugar al uso anisócrono.

Referencias

- [1] Definición del CCITT: *estado A, estado Z*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).

NIVELES DE POTENCIA PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS
POR CIRCUITOS TELEFÓNICOS

(Nueva Delhi, 1960; modificada en Ginebra, 1964 y 1980)

Los objetivos que persigue la especificación de los niveles de las señales de datos son los siguientes:

- a) Para asegurar una transmisión de calidad satisfactoria y la coordinación con dispositivos tales como receptores de señalización o supresores de eco, hay que controlar con la mayor exactitud posible los niveles de las señales de datos transmitidos por los circuitos internacionales.
- b) Para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas multicanales de portadoras desde el punto de vista de la carga y del ruido, la potencia media en los circuitos de transmisión de datos no debe diferir mucho del valor convencional adoptado para la carga de un canal (-15 dBm0 en cada sentido de transmisión: véase más adelante la observación). Este valor convencional permite utilizar una proporción razonable (P) de los canales de un sistema multicanal para aplicaciones distintas de la telefonía con niveles de potencia fijos de unos -13 dBm0 en cada sentido de transmisión. Esta proporción (P) dependerá de los sistemas de transmisión y probablemente será inferior al 50% (este valor deberá precisarse en futuros estudios).

Si la proporción de aplicaciones distintas de la telefonía (incluida la transmisión de datos) no excede del valor P , se podrá autorizar entonces la potencia media de -13 dBm0 en cada sentido de transmisión, incluso para la transmisión de datos.

Sin embargo, cuando la proporción de circuitos reservados para aplicaciones distintas de la telefonía (debido al aumento de las transmisiones de datos) en sistemas internacionales de portadoras fuera sensiblemente mayor que P , pudiera ser razonable disminuir en 2 dB esta potencia. (Estos valores se dejan para ulterior estudio.)

Observación — La distribución a largo plazo de la potencia media entre los canales de un sistema telefónico multicanal de portadoras (valor medio convencional: -15 dBm0) tiene probablemente una desviación típica del orden de 4 dB [2].

- c) Es probable que las Administraciones quieran fijar valores precisos para el nivel de potencia de las señales en los moduladores de datos, sea en el aparato del abonado, sea en las centrales locales. La relación entre esos valores y el nivel de potencia en los circuitos internacionales depende del plan nacional de transmisión; sea como fuere, hay que prever una amplia gama de valores de atenuación entre las diversas cadenas de circuitos posibles entre el aparato de abonado y la entrada de los circuitos internacionales.
- d) De las consideraciones hechas en los apartados a) a c) se desprende que el especificar únicamente el nivel máximo de la señal de datos no es lo más adecuado. Otra posibilidad sería especificar la potencia nominal a la entrada del circuito internacional. Esta potencia nominal será la potencia media, evaluada estadísticamente a base de mediciones hechas en numerosos circuitos de transmisión de datos.

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad:

1 Transmisión de datos por circuitos telefónicos arrendados establecidos por medio de sistemas de portadoras

1.1 La potencia máxima aplicada a la línea por el aparato de abonado no debe ser superior a 1 mW a cualquier frecuencia.

¹⁾ La Recomendación V.2 corresponde a la Recomendación H.51 [1].

1.2 En los sistemas por los que se transmitan tonos permanentemente, por ejemplo, en los sistemas de modulación de frecuencia, el nivel máximo de potencia en el punto de nivel relativo cero será de -13 dBm0, y cuando se interrumpa la transmisión de datos durante un lapso de tiempo apreciable, el nivel de potencia se reducirá, de preferencia, a -20 dBm0 o a un nivel inferior.

1.3 En los sistemas por los que no se transmitan tonos permanentemente, por ejemplo, en los sistemas con modulación de amplitud, las características de la señal deben reunir todos los requisitos siguientes:

- i) el valor máximo de la potencia media en un minuto no excederá de -13 dBm0;
- ii) provisionalmente, el valor máximo de la potencia instantánea no excederá del nivel correspondiente al de una señal sinusoidal de 0 dBm0. Este límite se confirmará o modificará tras un estudio más detenido;
- iii) provisionalmente, la potencia máxima de la señal, determinada en una anchura de banda de 10 Hz centrada en cualquier frecuencia, no excederá de -10 dBm0. Este límite se confirmará o modificará tras un estudio más detenido.

Observación 1 — Se calcula que la proporción de circuitos internacionales que transmiten datos es aproximadamente del 20%. En caso de que esta proporción alcanzara un nivel elevado (aproximadamente del 50%, o menos todavía en el caso de sistemas de gran utilización), habría que reconsiderar los límites provisionales actualmente propuestos.

Observación 2 — El suplemento N.º 16 [3] contiene ciertas informaciones sobre la potencia fuera de banda de las señales aplicadas a los circuitos arrendados de tipo telefónico.

2 Transmisión de datos por la red telefónica con conmutación

2.1 La potencia máxima aplicada a la línea por el aparato del abonado no debe ser superior a 1 mW, a cualquier frecuencia.

2.2 En los sistemas por los que se transmitan tonos permanentemente, por ejemplo, en los sistemas con modulación de frecuencia o de fase, el nivel de la potencia transmitida por el aparato de abonado debe fijarse en el momento de la instalación a fin de tener en cuenta la atenuación prevista entre el aparato de abonado y la entrada de un circuito internacional, de forma que el nivel nominal correspondiente de la señal a la entrada del circuito internacional no exceda de -13 dBm0.

2.3 En los sistemas por los que no se transmitan tonos permanentemente, por ejemplo, en los sistemas con modulación de amplitud, las características de la señal deben reunir todos los requisitos siguientes (véase también la observación 1 al § 1.3):

- i) el valor máximo de la potencia media en un minuto no excederá de -13 dBm0;
- ii) provisionalmente, el valor máximo de la potencia instantánea no excederá del nivel correspondiente al de una señal sinusoidal de 0 dBm0. Este límite se confirmará o modificará tras un estudio más detenido;
- iii) provisionalmente, la potencia máxima de la señal, determinada en una anchura de banda de 10 Hz centrada en cualquier frecuencia, no excederá de -10 dBm0. Este límite se confirmará o modificará tras un estudio más detenido.

Observación 1 — Como es difícil en la práctica evaluar la atenuación entre el equipo de abonado y el circuito internacional, el § 2 de la presente Recomendación debe considerarse como una orientación general para la planificación.

Observación 2 — En las comunicaciones establecidas por conmutación, puede ocurrir que la atenuación entre aparatos de abonado sea elevada, por ejemplo, de 30 a 40 dB; el nivel de las señales recibidas es, en este caso, muy reducido y éstas pueden verse perturbadas, por ejemplo, por los impulsos de disco de selección transmitidos por otros circuitos.

Si la demanda de conexiones internacionales para transmisión de datos por la red con conmutación aumenta considerablemente, es posible que algunas Administraciones deseen prever líneas especiales de abonado a cuatro hilos. En tal caso, los niveles que hay que utilizar podrían ser los propuestos para los circuitos arrendados.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Niveles de potencia para la transmisión de datos por circuitos telefónicos*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.51.
- [2] *Medición de la carga de los circuitos telefónicos*, Libro Verde, Tomo III-2, suplemento N.º 5, UIT, Ginebra, 1973.
- [3] *Características fuera de banda de las señales aplicadas a los circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo III, fascículo III.4, suplemento N.º 16.

ALFABETO INTERNACIONAL N.º 5

(Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972)

Introducción

Los trabajos efectuados en común por el CCITT y la Organización Internacional de Normalización (ISO) han llevado a establecer un alfabeto de siete unidades que pueda responder a las necesidades de los usuarios particulares de circuitos arrendados y de los usuarios de las transmisiones de datos por medio de conexiones establecidas por conmutación en la red telefónica general o en las redes telegráficas.

Este alfabeto (Alfabeto Internacional N.º 5) no está destinado a sustituir al Alfabeto N.º 2, sino que es un alfabeto suplementario que se pone a disposición de los usuarios cuyas necesidades no puede satisfacer el Alfabeto N.º 2, que ofrece posibilidades más reducidas. Se considera que el Alfabeto Internacional N.º 5 constituye un lenguaje básico común para la transmisión de datos y para sistemas complejos de transmisión de mensajes.

El Alfabeto Internacional N.º 5 no excluye cualquier otro alfabeto que se adapte mejor a necesidades especiales.

1 Objeto y campo de aplicación

1.1 En la presente Recomendación, se establece un juego de 128 caracteres (caracteres de mando y caracteres gráficos como letras, cifras y símbolos) con su representación codificada. La mayor parte de estos caracteres son obligatorios e inmodificables, si bien se prevé cierta flexibilidad para satisfacer necesidades nacionales especiales y de otra índole.

1.2 Al determinar este juego de caracteres, se han tenido en cuenta las necesidades de caracteres gráficos y de mando para el proceso y la transmisión de datos.

1.3 Esta Recomendación consta de un cuadro general con una serie de opciones, notas, una leyenda y notas explicativas. Asimismo, contiene una versión internacional de referencia específica, directrices para el empleo de las opciones para definir versiones nacionales específicas, y versiones de aplicación especial.

1.4 La finalidad primordial de este juego de caracteres es el intercambio de información en sistemas de transmisión de mensajes y entre sistemas de proceso de datos y equipos asociados.

1.5 Este juego de caracteres es aplicable a todos los alfabetos latinos.

1.6 El juego de caracteres ofrece facilidades de ampliación cuando no basten sus 128 caracteres para aplicaciones especiales.

1.7 La definición de algunos caracteres de mando dada en esta Recomendación supone que los datos asociados con los mismos deben procesarse en serie hacia adelante. Si se incluyen en trenes de datos, objeto de un proceso distinto del proceso en serie hacia adelante o entre datos dispuestos en un formato adecuado para el proceso de registros fijos, estos datos pueden tener un efecto indeseable o pueden requerir un proceso adicional especial para asegurar que los caracteres de mando tengan el efecto deseado.

2 Aplicación

2.1 Este juego de caracteres debe considerarse como un alfabeto básico en sentido abstracto. Para su utilización práctica son necesarias definiciones sobre su aplicación en diversos medios, tales como cintas perforadas, tarjetas perforadas, cintas magnéticas y canales de transmisión, lo que permitiría el intercambio de datos, bien indirectamente mediante un registro intermedio en un medio físico, o por una conexión eléctrica local entre varios aparatos (tal como computadores y dispositivos de entrada y de salida), o mediante un equipo de transmisión de datos.

2.2 La aplicación de este juego de caracteres codificados a un medio físico y a la transmisión, teniendo también en cuenta la necesidad del control de errores, es objeto de una publicación de la ISO.

CUADRO 1/V.3
Codificación básica

					b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
					b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
					b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
						0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁										
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	⊙	P	`	⊙	p
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	£(#)	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	\$ (⌘)	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₆ (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₇ (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)⊙	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)⊙	ESC	+	;	K	⊙	k	⊙	
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)⊙	IS ₁ (FS)	/	<	L	⊙	l	⊙	
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)⊙	IS ₂ (GS)	-	=	M	⊙	m	⊙	
1	1	1	0	14	SO	IS ₃ (RS)	.	>	N	⊙⊙	n	⊙⊙	
1	1	1	1	15	SI	IS ₄ (US)	/	?	O	-	O	DEL	

CCITT-43330

Notas al cuadro 1/V.3:

Nota 1 – El carácter de formato está destinado a los equipos en los cuales los movimientos horizontales y verticales se efectúan separadamente. Si el equipo necesita que la acción de RETROCESO DEL CARRO esté combinada con un movimiento vertical, puede emplearse el carácter de formato de ese movimiento vertical para llevar a cabo el movimiento combinado. Por ejemplo, si se necesita NUEVO RENGLÓN (símbolo NL equivalente a CR + LF); se utilizará FE₂ para representarlo. Para esta sustitución, es necesario un acuerdo entre el que transmite y el que recibe los datos.

El empleo de estas funciones combinadas puede limitarse en el caso de las transmisiones internacionales en las redes generales de telecomunicaciones (redes telegráfica y telefónica).

Nota 2 – El símbolo £ está atribuido a la posición 2/3 y el símbolo \$ a la posición 2/4. Cuando no haya necesidad del símbolo £, puede utilizarse en la posición 2/3 el símbolo # (signo de número). Cuando no haya necesidad del símbolo \$, puede emplearse en la posición 2/4 ⌘ (signo de moneda). La atribución de símbolos a esas posiciones para el intercambio internacional de información debe ser objeto de acuerdo entre las partes interesadas. Debe observarse que, salvo acuerdo en contrario entre el que transmite y el que recibe, los símbolos £, \$, o ⌘ no designan la moneda de ningún país en particular.

Nota 3 – Posiciones para uso nacional. La atribución de caracteres a esas posiciones incumbe a los organismos nacionales de normalización. La finalidad primordial de esas posiciones es la ampliación del alfabeto. Si no hay necesidad de ellas con este objeto, pueden emplearse para símbolos.

Nota 4 – Las posiciones 5/14, 6/0 y 7/14 están previstas para los símbolos PUNTA DE FLECHA HACIA ARRIBA, ACENTO GRAVE Y SOBRERRAYADO. No obstante, pueden emplearse esas posiciones para otros caracteres gráficos cuando sea necesario disponer de 8, 9 ó 10 posiciones para uso nacional.

Nota 5 – La posición 7/14 se utiliza para el signo gráfico ~ (SOBRERRAYADO), cuya representación gráfica puede variar según los usos nacionales para representar a ~ (TILDE), u otro signo diacrítico, a condición de que no pueda haber confusión con otro signo gráfico comprendido en el cuadro.

Nota 6 – Los símbolos gráficos que figuran en las posiciones 2/2, 2/7, 2/12, 5/14 significan, respectivamente, COMILLAS, APÓSTROFO, COMA y PUNTA DE FLECHA HACIA ARRIBA; no obstante, estos caracteres toman la significación de los signos diacríticos, DIÉRESIS, ACENTO AGUDO, CEDILLA y ACENTO CIRCUNFLEJO cuando van precedidos o seguidos del carácter RETROCESO (0/8).

4 Leyenda

4.1 Caracteres de mando

Abreviatura	Notas al cuadro 1/V.3	Significado	Posición en el cuadro de codificación
ACK	1	Acuse de recibo	0/6
BEL		Timbre	0/7
BS		Retroceso	0/8
CAN		Anulación	1/8
CR		Retroceso del carro	0/13
DC		Mando de aparatos auxiliares	–
DEL		Supresión	7/15
DLE		Escape de transmisión	1/0
EM		Fin del medio físico	1/9
ENQ		Pregunta	0/5
EOT		Fin de transmisión	0/4
ESC		Escape	1/11
ETB		Fin del bloque de transmisión	1/7
ETX		Fin del texto	0/3
FE	1	Carácter de formato	–
FF		Página siguiente	0/12
FS		Separador de fichero	1/12
GS		Separador de grupo	1/13
HT	1	Tabulación horizontal	0/9
IS		Separador de información	–
LF		Cambio de renglón	0/10
NAK		Acuse de recibo negativo	1/5
NUL	1	Nulo	0/0
RS		Separador de registro	1/14
SI		En código	0/15
SO		Fuera de código	0/14
SOH		Comienzo de encabezamiento	0/1
SP		Espacio (véase el § 7.2)	2/0
STX		Comienzo de texto	0/2
SUB		Carácter de sustitución	1/10
SYN		Sincronización de reposo	1/6
TC		Mando de transmisión	–
US	1	Separador de unidad	1/15
VT		Tabulación vertical	0/11

4.2 Caracteres gráficos

Gráfico	Notas al cuadro 1/V.3	Nombre	Posición en el cuadro de codificación
(espacio)		Espacio (véase el § 7.2)	2/0
!		Signo de admiración	2/1
”	6	Comillas, diéresis	2/2
£	2	Signo de libra	2/3
#	2	Signo de número	2/3
\$	2	Signo de dólar	2/4
¤	2	Signo de moneda	2/4
%		Por ciento	2/5
&		Etcétera, y	2/6
’	6	Apóstrofo, acento agudo	2/7
(		Paréntesis izquierdo	2/8
)		Paréntesis derecho	2/9
*		Asterisco	2/10
+		Signo más	2/11
,	6	Coma, cedilla	2/12
-		Guión, signo menos	2/13
.		Punto	2/14
/		Raya de fracción	2/15
:		Dos puntos	3/10
;		Punto y coma	3/11
<		Menor que	3/12
=		Igual	3/13
>		Mayor que	3/14
?		Signo de interrogación	3/15
^	4,6	Punta de flecha hacia arriba, acento circunflejo	5/14
_		Subrayado	5/15
`	4	Acento grave	6/0
~	4,5	Sobrerrayado, tilde	7/14

5 Notas explicativas

5.1 Numeración de las posiciones en el cuadro 1/V.3

En cada carácter, los bits se designan por $b_7, b_6, \dots, b_1$, siendo el bit b_7 el de orden superior o más significativo, y el bit b_1 el de orden inferior o menos significativo. De desearse, puede dárseles un significado numérico en el sistema binario, así:

Identificación de bits:	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
Significado:	64	32	16	8	4	2	1

En el cuadro, las columnas y renglones se identifican por números escritos en notación binaria y decimal.

Cualquier posición del cuadro se puede identificar por su escritura binaria, por sus números de columna y de renglón. Por ejemplo, la posición del número 1 en el cuadro se puede identificar:

- por su escritura binaria, o sea, 011 0001, en orden decreciente ¹⁾;
- por los números de su columna y de fila, o sea, 3/1.

El número de la columna se deriva de los bits b_7, b_6 y b_5 dándoles el valor de 4, 2 y 1, respectivamente. El número de la fila se deriva de los bits b_4, b_3, b_2 y b_1 dándoles el valor de 8, 4, 2 y 1, respectivamente.

¹⁾ El orden de transmisión de bits no es necesariamente el mismo que el que se indica aquí. Para el orden de transmisión de los bits, véase el § I de las Recomendaciones V.4 o X.4 [1].

5.2 *Signos diacríticos*

En el juego de caracteres, ciertos símbolos de impresión se pueden disponer de forma que sea posible utilizarlos para componer letras acentuadas cuando lo requiera el intercambio de información. Para esta composición, se necesita una secuencia de tres caracteres que comprenda una letra, RETROCESO y uno de esos símbolos; el símbolo se considera entonces signo diacrítico. Se señala que esos símbolos tienen significación diacrítica cuando van precedidos o seguidos del carácter RETROCESO, por ejemplo, el símbolo que corresponde a la combinación de código 2/7 significa normalmente APÓSTROFO, pero se transforma en el signo diacrítico ACENTO AGUDO cuando va precedido o seguido del carácter RETROCESO.

Para mayor eficacia, se pueden introducir letras acentuadas (como caracteres simples) en las posiciones del cuadro 1/V.3 que llevan la nota 3. Estas posiciones se pueden utilizar, según las necesidades nacionales, para signos diacríticos particulares.

5.3 *Nombres, significados y matrices de los caracteres gráficos*

Esta Recomendación asigna por lo menos un nombre a cada uno de los caracteres gráficos expuestos en los cuadros 1/V.3 y 2/V.3. Los nombres elegidos para designar los caracteres gráficos dan su significación corriente. Sin embargo, esta Recomendación no define ni restringe los significados de los caracteres gráficos. Además, no especifica un estilo determinado o diseño de matriz para los caracteres gráficos.

En virtud de lo dispuesto en la nota 3 del cuadro 1/V.3, pueden asignarse a las posiciones de uso nacional caracteres gráficos diferentes de los caracteres de la versión internacional de referencia. Cuando se efectúan dichas atribuciones, los caracteres gráficos deben tener formas distintas y nombres que no estén en contradicción con las formas o nombres de alguno de los caracteres gráficos de la versión internacional de referencia.

5.4 *Unicidad de la asignación de caracteres*

Un carácter asignado a una posición del cuadro 1/V.3 no puede colocarse en ninguna otra posición. Por ejemplo, en el caso de la posición 2/3, el carácter no utilizado no puede asignarse a otra posición. En especial, el signo de LIBRA (£) nunca puede representarse mediante la combinación de bits de la posición 2/4.

6 **Versiones del cuadro 1/V.3**

6.1 *Observaciones generales*

6.1.1 Cuando se emplee el cuadro 1/V.3 para el intercambio de información, es necesario emplear las opciones no asignadas, esto es, aquellas a que se aplican las Notas 2 a 5. Debe asignarse un solo carácter a cada una de las posiciones para las que existe esta libertad; de lo contrario debe declarársela no utilizada. Un cuadro de codificación completado de esta forma se denomina versión.

6.1.2 Las notas del cuadro 1/V.3, las notas explicativas y la leyenda se aplican plenamente a cualquier versión.

6.2 *Versión internacional de referencia*

Versión disponible para cuando no sea menester emplear una versión nacional o una versión de aplicación especial. En el intercambio internacional de tratamiento de información, se supone que se emplea la versión internacional de referencia (cuadro 2/V.3), salvo acuerdo especial entre el que transmite y el que recibe los datos.

CUADRO 2/V.3
Versión internacional de referencia

					b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
					b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
					b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
						0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁										
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	@	P	`	p	
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	␣	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	/	<	L	\	l		
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	14	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	-	
1	1	1	1	15	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	_	o	DEL	

CCITT-11540

Se asignan los siguientes caracteres a las posiciones opcionales del cuadro 1/V.3:

#	Signo de número	2/3
¤	Signo de moneda	2/4
@	a comercial	4/0
[	Corchete izquierdo	5/11
\	Raya de fracción invertida	5/12
]	Corchete derecho	5/13
{	Llave izquierda	7/11
	Línea vertical	7/12
}	Llave derecha	7/13

CCITT-43340

Debe advertirse que no se admiten sustituciones cuando se emplea la versión internacional de referencia.

6.3 *Versiones nacionales*

6.3.1 Incumbe a los organismos nacionales de normalización la definición de las versiones nacionales. Estos organismos han de adoptar las opciones disponibles y efectuar la selección necesaria.

6.3.2 De ser preciso, puede definirse más de una versión nacional en un mismo país. Las diferentes versiones deben estar bien identificadas. En particular, cuando para una posición de uso nacional determinada, por ejemplo, 5/12 ó 6/0, se necesitan dos caracteres diferentes, deben identificarse dos versiones distintas, incluso si sólo difieren en este carácter.

6.3.3 Si en un país no hay necesidad de caracteres específicos, se recomienda encarecidamente que los caracteres de la versión internacional de referencia se asignen a las mismas posiciones de uso nacional.

6.4 *Versiones de aplicación especial*

Pueden emplearse versiones para aplicaciones especiales en el seno de industrias nacionales o internacionales, organizaciones o grupos profesionales. Se requiere para ello un acuerdo preciso entre las partes interesadas, que habrán de adoptar las opciones disponibles y efectuar la selección necesaria.

7 **Características funcionales de los caracteres de mando**

Algunas definiciones del presente punto están expresadas en términos generales, y quizá se necesiten definiciones más explícitas para las aplicaciones específicas del cuadro de codificación en el caso de medios de grabación o de canales de transmisión. Estas definiciones más explícitas y el uso de los caracteres de que se trata son objeto de otras normas de la ISO.

7.1 *Denominaciones generales de los caracteres de mando*

Las denominaciones generales de los caracteres de mando comprenden un nombre específico de categoría seguido de un índice.

Se definen como sigue:

TC — *Mando de transmisión*

Caracteres de mando destinados a controlar o a facilitar la transmisión de información por las redes de telecomunicaciones.

La utilización de los caracteres TC en las redes generales de telecomunicaciones es objeto de publicaciones de la ISO.

Los caracteres de mando de transmisión son:

ACK, DLE, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX, y SYN.

FE – *Caracteres de formato*

Caracteres de mando destinados principalmente a controlar la presentación o compaginación de la información en los dispositivos de impresión y/o de presentación. Debe entenderse que en las definiciones de caracteres de formato específicos, en cualquier referencia a dispositivos de impresión se incluyen los dispositivos de presentación. En las definiciones de mandos de compaginación, se emplean los siguientes conceptos:

- a) La página está compuesta de un número determinado de renglones de caracteres.
- b) Los caracteres que forman un renglón ocupan un número determinado de posiciones llamadas posiciones de carácter.
- c) La posición activa es la posición del carácter en que aparecería el carácter que está a punto de procesarse si tuviera que imprimirse. La posición activa generalmente adelanta una posición de carácter cada vez.

Los caracteres de formato son:

BS, CR, FF, HT, LF y VT (véase también la nota 1 del cuadro 1/V.3).

DC – *Mando de aparatos auxiliares*

Caracteres de mando destinados a controlar uno o varios dispositivos auxiliares locales o lejanos conectados a un sistema de tratamiento de la información y/o de telecomunicaciones. La finalidad de estos mandos no es controlar los sistemas de telecomunicaciones; esto debe efectuarse mediante el empleo de caracteres TC.

En el § 7.2 se exponen algunos usos preferidos de determinados caracteres DC.

IS – *Separadores de información*

Caracteres de mando que se utilizan para separar y calificar datos en un sentido lógico. Son cuatro. Pueden utilizarse por orden jerárquico o no jerárquico; en este último caso, el significado específico depende de su aplicación.

Si se emplean jerárquicamente, el orden ascendente es:

US, RS, GS, FS.

En este caso, no pueden dividirse mediante un separador de orden superior los datos normalmente delimitados por un separador especial, si bien se considerarán como delimitados por cualquier separador de orden superior.

7.2 *Caracteres específicos de mando*

A veces se hace referencia a los miembros individuales de las categorías de mandos por el nombre abreviado de la categoría al que se asigna un índice (por ejemplo, TC₃), o bien mediante un nombre específico indicativo de su empleo (por ejemplo, ENQ).

Con algunos de los caracteres de mando pueden asociarse significados diferentes, aunque relacionados, si bien para ello sería normalmente necesario un acuerdo entre el que transmite y el que recibe los datos.

ACK – *Acuse de recibo*

Carácter de mando de transmisión transmitido por un receptor como respuesta afirmativa al que transmite.

BEL – *Timbre*

Carácter utilizado cuando hay que atraer la atención; puede accionar dispositivos de alarma o de advertencia.

BS – *Retroceso*

Carácter de formato que hace retroceder la posición activa a una posición de carácter inmediata anterior en el mismo renglón.

CAN – *Anulación*

Carácter o primer carácter de una secuencia que indica que los datos precedentes son erróneos y que no deben tenerse en cuenta. El significado específico de este carácter debe definirse para cada aplicación y ser objeto de acuerdo particular entre el que transmite y el que recibe.

CR – *Retroceso del carro*

Carácter de formato que hace retroceder la posición activa a la primera posición de carácter del mismo renglón.

Mandos de aparatos auxiliares

DC1 – Carácter de mando cuya finalidad primordial es poner en marcha o proporcionar corriente de alimentación a un aparato auxiliar. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para volver un dispositivo a su modo normal de explotación (véase también DC2 y DC3) o para cualquier otra función de mando de los aparatos auxiliares que no realizan otros DC.

DC2 – Carácter de mando cuya finalidad primordial es poner en marcha o proporcionar corriente de alimentación a un aparato auxiliar. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para poner un aparato en un modo especial de explotación (en cuyo caso DC1 se emplea para volver el aparato auxiliar a su modo normal), o para cualquier otra función de control de aparato auxiliar que no efectúen otros DC.

DC3 – Carácter de mando cuya finalidad primordial es detener el funcionamiento de aparatos auxiliares o cortar su corriente de alimentación. Esta función puede ser una parada de carácter secundario, por ejemplo, espera, pausa, reserva o parada (en cuyo caso se emplea DC1 para volver a la explotación normal). De no necesitarse para este fin, puede emplearse para cualquier otra función de control del dispositivo que no efectúen otros DC.

DC4 – Carácter de mando cuya finalidad primordial es detener el funcionamiento de aparatos auxiliares o cortar su corriente de alimentación. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para cualquier otra función de mando del dispositivo que no efectúen otros DC.

Ejemplos de empleo de los mandos de aparatos auxiliares:

- 1) Una conexión

	Cerrado – DC2	Abierto – DC4
--	---------------	---------------
- 2) Dos conexiones independientes

Primera	Cerrado – DC2	Abierto – DC4
Segunda	Cerrado – DC1	Abierto – DC3
- 3) Dos conexiones dependientes

General	Cerrado – DC2	Abierto – DC4
Especial	Cerrado – DC1	Abierto – DC3
- 4) Conexión de entrada y de salida

Salida	Cerrado – DC2	Abierto – DC4
Entrada	Cerrado – DC1	Abierto – DC3

DEL – *Supresión*

Carácter que se utiliza principalmente para borrar o tachar caracteres erróneos o no deseados en la cinta perforada. Los caracteres DEL pueden también servir para el relleno en medios físicos o en el tiempo. Pueden intercalarse en una secuencia de datos o extraerse de la misma sin que influya en la información contenida en esta secuencia pero, en tal caso, la inserción o la supresión de esos caracteres puede modificar la presentación de la información, el control de los equipos, o de ambas cosas.

DLE — *Escape de transmisión*

Carácter de mando de transmisión que modifica la significación de un número limitado de caracteres subsiguientes y que se utiliza exclusivamente para obtener funciones suplementarias de transmisión. En las secuencias de DLE, sólo pueden utilizarse caracteres gráficos y caracteres de mando de transmisión.

EM — *Fin del medio físico*

Carácter de mando que puede utilizarse para identificar el final del medio físico, o de la parte utilizada en un medio físico o de la parte deseada de la información registrada en un medio físico. La posición de este carácter no corresponde necesariamente al final del medio físico.

ENQ — *Pregunta*

Carácter de mando de transmisión utilizado como petición de respuesta de una estación distante. La respuesta puede comprender la identificación de la estación y/o su estado. Cuando se necesita un control de identidad *¿Con quién comunico?* en la red general con conmutación, la primera utilización del carácter ENQ, después de establecida la conexión, significará *¿Con quién comunico?* (identificación de la estación). Una nueva utilización del carácter ENQ puede comprometer o no la función *¿Con quién comunico?*, según lo estipulado mediante acuerdo.

EOT — *Fin de transmisión*

Carácter de mando de transmisión utilizado para indicar el fin de la transmisión de uno o más textos.

ESC — *Escape*

Carácter de mando que se utiliza para proporcionar funciones adicionales de mando. Modifica el significado de un número limitado de combinaciones subsiguientes y constituye la secuencia de escape.

Las secuencias de escape se utilizan para disponer de funciones adicionales de mando que, en ciertos casos, pueden proporcionar juegos de caracteres gráficos fuera del juego normalizado. Estas funciones adicionales no deben utilizarse como mandos suplementarios de transmisión.

El empleo del carácter ESC y de las secuencias de escape en la aplicación de técnicas de ampliación de código es objeto de una norma ISO.

ETB — *Fin del bloque de transmisión*

Carácter de mando de transmisión utilizado para indicar el final de un bloque de datos, cuando éstos están divididos en bloques para su transmisión.

ETX — *Fin del texto*

Carácter de mando de transmisión utilizado para terminar un texto.

FF — *Página siguiente*

Carácter de formato que permite adelantar la posición activa a la misma posición de carácter en un renglón predeterminado del formulario o página siguiente.

HT — *Tabulación horizontal*

Carácter de formato que permite adelantar la posición activa a la siguiente posición predeterminada de carácter en el mismo renglón.

Separadores de información

IS₁ (US) – Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Si se emplea este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información denominado UNIDAD.

IS₂ (RS) – Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Si se emplea este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información llamado REGISTRO.

IS₃ (GS) – Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Cuando se utiliza este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información llamado GRUPO.

IS₄ (FS) – Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Cuando se utiliza este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información llamado FICHERO.

LF – *Cambio de renglón*

Carácter de formato que adelanta la posición activa a la misma posición de carácter en el renglón siguiente.

NAK – *Acuse de recibo negativo*

Carácter de mando de transmisión transmitido por un receptor como respuesta negativa al que transmite.

NUL – *Nulo*

Carácter de mando que se utiliza para relleno en medios físicos o en el tiempo. Los caracteres NUL pueden intercalarse en una secuencia de datos o extraerse de la misma sin que influyan en la información contenida en esa secuencia pero, en tal caso, la inserción o extracción de esos caracteres puede modificar la presentación de la información, el control de los equipos, o ambas cosas.

SI – *En código*

Carácter de mando que se utiliza en combinación con FUERA DE CÓDIGO y ESCAPE para ampliar la serie de caracteres gráficos del código. Restablece los significados normalizados de las combinaciones de bits que le siguen. El efecto de este carácter cuando se emplean técnicas de ampliación del código se describe en una norma de la ISO.

SO – *Fuera de código*

Carácter de mando que se utiliza en combinación con EN CÓDIGO y ESCAPE para ampliar la serie de caracteres gráficos del código. Modifica el significado de las combinaciones de bits de las columnas 2 a 7 que le siguen hasta que se llega a un carácter EN CÓDIGO. Sin embargo, no modifica los caracteres ESPACIO (2/0) y SUPRESIÓN (7/15). El efecto de este carácter cuando se emplean técnicas de ampliación del código se describe en una norma de la ISO.

SOH – *Comienzo de encabezamiento*

Carácter de mando de transmisión utilizado como primer carácter del encabezamiento de un mensaje de información.

SP — *Espacio*

Carácter que adelanta la posición activa una posición de carácter en el mismo renglón. Este carácter se considera también como un signo gráfico sin impresión.

STX — *Comienzo del texto*

Carácter de mando de transmisión que precede al texto y se utiliza para terminar un encabezamiento.

SUB — *Carácter de sustitución*

Carácter de mando que se utiliza para reemplazar un carácter que no es válido o que es erróneo. Destinado a ser introducido por medios automáticos.

SYN — *Sincronización de reposo*

Carácter de mando de transmisión utilizado por un sistema de transmisión síncrona en ausencia de cualquier otro carácter (situación de inactividad) para producir una señal a partir de la cual se puede lograr o mantener el sincronismo entre equipos terminales de datos.

VT — *Tabulación vertical*

Carácter de formato, que adelanta la posición activa a la misma posición de carácter en el siguiente renglón predeterminado.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Estructura general de las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para transmisiones de datos por redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.4.

Recomendación V.4

ESTRUCTURA GENERAL DE LAS SEÑALES DE CÓDIGO DEL ALFABETO INTERNACIONAL N.º 5 PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA PÚBLICA ¹⁾

(Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

El CCITT,

I. considerando en primer lugar

el acuerdo concluido entre la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el CCITT acerca de las principales características de un alfabeto de siete unidades de información (Alfabeto Internacional N.º 5) utilizable para la transmisión de datos y para las necesidades en materia de telecomunicaciones que no pueda satisfacer el actual Alfabeto Internacional N.º 2 de cinco unidades;

el interés que presenta, tanto para los usuarios como para los servicios de telecomunicaciones, un acuerdo sobre el orden cronológico de transmisión de los bits en la explotación «en serie»,

recomienda

que el número convencional de rango de la unidad en el cuadro alfabético de combinaciones corresponda al orden cronológico de transmisión en el modo «serie» por los canales de telecomunicaciones;

¹⁾ Véase la Recomendación X.4 [1] para la transmisión de datos por las redes públicas de datos.

que, cuando ese rango represente en la combinación el orden del bit en la numeración binaria, los bits se transmitan en serie por orden creciente;

que la significación numérica correspondiente a cada elemento unitario de información considerada aisladamente sea la de la cifra:

0 para una unidad correspondiente al estado A (trabajo), y

1 para una unidad correspondiente al estado Z (reposo),

de conformidad con las definiciones de estos estados para un sistema bivalente;

II. *considerando por otra parte*

las ventajas que a menudo presenta en la transmisión de datos la adición de una unidad suplementaria «de paridad» para que puedan detectarse los errores en las señales recibidas;

la posibilidad que ofrece esta adición de detectar anomalías en los equipos terminales de transmisión de datos;

la necesidad de reservar la posibilidad de efectuar esta adición durante la transmisión misma y después de transmitirse las siete unidades de información propiamente dichas;

recomienda

que las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para la transmisión de datos comprendan, por regla general, una unidad suplementaria «de paridad»;

que el rango de esa unidad y, por consiguiente, el orden cronológico de su transmisión en «serie», sea el octavo y último de la combinación;

III. *considerando*

que, en los sistemas arrítmicos que utilizan aparatos electromecánicos, el margen de estos aparatos y la fiabilidad de la conexión aumentan considerablemente cuando se utiliza un elemento de parada correspondiente a la duración de dos intervalos unitarios en la modulación;

que, para las transmisiones por circuitos telefónicos con modems instalados en el domicilio de los usuarios, éstos han de poder utilizar canales a la mayor velocidad posible de caracteres por segundo, y que en tal caso un elemento de parada de un solo intervalo unitario permite obtener una ganancia de aproximadamente 10% en lo que respecta a esta velocidad práctica;

que, no obstante, no parece que presente complicaciones onerosas la construcción de dispositivos electrónicos que puedan funcionar a voluntad con señales arrítmicas con elemento de parada igual a uno o dos intervalos unitarios, y que esta disposición puede tener la ventaja de limitar apreciablemente la proporción de errores sin disminuir mucho el rendimiento de la comunicación,

recomienda

que, en los sistemas arrítmicos que utilicen las combinaciones del alfabeto de siete unidades de información seguidas normalmente de una unidad de paridad, la primera unidad de información de la combinación transmitida vaya precedida de un elemento de arranque correspondiente al estado A (trabajo);

que la duración de este elemento de arranque sea la de un intervalo unitario, para la velocidad de modulación considerada, a la salida del transmisor;

que la combinación de siete unidades de información, completadas normalmente con una unidad de paridad, vaya seguida de un elemento de parada correspondiente al estado Z (reposo);

que, en los sistemas arrítmicos que utilicen el código de siete unidades en las redes telefónicas con conmutación, se emplee un elemento de parada de dos intervalos unitarios de duración con equipos terminales electromecánicos de datos que funcionen a velocidades de modulación de hasta 200 baudios. En los demás casos es preferible utilizar un elemento de parada de un intervalo unitario de duración, pero ello debe ser objeto de acuerdo entre las Administraciones interesadas;

que estas observaciones sean también aplicables a los circuitos arrendados en que pueda utilizarse un elemento de parada de una unidad;

que los receptores arrítmicos se construyan de modo que sean capaces de recibir correctamente señales arrítmicas que comprendan un elemento de parada de un solo intervalo elemental, cuya duración se reducirá un tiempo igual a la diferencia correspondiente al grado de distorsión arrítmica admisible en la entrada de los

receptores. No obstante, en el caso de los equipos electromecánicos que tienen que utilizar un elemento de parada de dos intervalos unitarios de duración (señal de código de 11 unidades) con una velocidad de modulación inferior o igual a 200 baudios, los receptores han de poder recibir correctamente las señales que lleguen con un elemento de parada cuya duración sea igual a la de un intervalo unitario;

IV. *considerando por último*

que el sentido de la unidad de paridad sólo puede ser el correspondiente a la paridad par en las cintas perforadas, debido en particular a la posibilidad de supresión (combinación 7/15 del alfabeto), que implica una perforación en todas las pistas;

que, en cambio, la paridad impar es indispensable en los equipos de transmisión que, para mantener el sincronismo, necesitan transiciones en las señales [cuando la combinación 1/6 (SYNC) del alfabeto no permite una solución económica],

recomienda

que la unidad de paridad de la señal corresponda a la paridad par en los enlaces o conexiones explotados según el principio del sistema arritmico;

que esta paridad sea impar en los enlaces o conexiones explotados según el modo síncrono de extremo a extremo;

que se tomen medidas para invertir, en caso necesario, el sentido de la unidad de paridad a la entrada y a la salida de los aparatos que funcionen ya según el modo arritmico o que reciban en cinta perforada;

que la detección de un carácter fuera de paridad se represente como sigue:

- a) por medio del carácter gráfico de signo de interrogación invertido (¿) o la representación de las letras mayúsculas SB (véase la publicación ISO 2047 [2]), siempre que estas letras ocupen la posición de un solo carácter en la pantalla o impresor y puedan haberse inscrito mediante una sola pulsación de tecla, reconociendo que puede ser difícil obtener un carácter «SB» legible en algunos impresores de matriz o pantallas empleados para presentar los caracteres, o
- b) registrando el carácter 1/10 (SUB) en cinta u otro medio de almacenamiento, cuando exista;

y que cuando un carácter SUB esté presente en una transmisión recibida, o se presente a un ETD a través de un medio de almacenamiento, por ejemplo, cinta de papel, la reacción será la indicada en los apartados a) y b) precedentes.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Estructura general de las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para transmisiones de datos por redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.4.
- [2] *Information processing – Graphical representations for the control characters of the 7-bit coded character set*, Norma internacional ISO 2047-1975.

Recomendación V.5

NORMALIZACIÓN DE LAS VELOCIDADES BINARIAS PARA TRANSMISIONES SÍNCRONAS DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN

*(antigua Recomendación V.22 Ginebra, 1964;
modificada en Mar del Plata, 1968, y Ginebra, 1972 y 1976)*

1 Las transmisiones de datos en comunicaciones internacionales establecidas por la red telefónica general con conmutación en las que se utilice un modo de transmisión síncrono, se harán con un modo específico de modulación, bivalente o multivalente, y transmisión en serie (véase la observación 1). Para las transmisiones síncronas de datos por circuitos arrendados de tipo telefónico, véase la Recomendación V.6.

2 Las velocidades binarias para transmisiones síncronas por la red telefónica general con conmutación serán:
600, 1200, 2400 ó 4800 bit/s (véase la observación 2).

Los usuarios elegirán entre estas velocidades, de acuerdo con sus necesidades y las posibilidades ofrecidas por la comunicación.

3 Las velocidades binarias no deberán diferir en ningún caso en más de $\pm 0,01\%$ de los valores nominales.

Observación 1 — La cuestión del empleo de transmisiones paralelas de datos se trata en otras Recomendaciones.

Observación 2 — Para los modems para uso en la red telefónica general con conmutación a estas velocidades binarias, véanse las Recomendaciones V.22, V.23, V.26 *bis* y V.27 *ter*, respectivamente.

Observación 3 — Para la transmisión de datos a 300 bit/s, véase la Recomendación V.21.

Recomendación V.6

NORMALIZACIÓN DE LAS VELOCIDADES BINARIAS PARA TRANSMISIONES SÍNCRONAS DE DATOS POR CIRCUITOS ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO

(antigua Recomendación V.22 *bis*, Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976)

1 Las transmisiones de datos en comunicaciones internacionales establecidas por circuitos arrendados de tipo telefónico (de calidad normal o especial), en las que se utiliza un procedimiento de transmisión síncrona, se harán con un modo específico de modulación bivalente o polivalente, y transmisión en serie (véase la observación 1). Para la transmisión síncrona de datos por la red telefónica general con conmutación, véase la Recomendación V.5.

2 Para la transmisión síncrona, se recomienda dividir las velocidades binarias en dos categorías precisas, conocidas con los nombres de «preferidas» y «suplementarias». La unión de ambas categorías se define con el término «velocidades binarias permitidas».

a) *Gama de velocidades binarias preferidas (bit/s)*

600 (véase la observación 2)	4800 (véase la observación 2)
1200 (véase la observación 2)	7200
2400 (véase la observación 2)	9600 (véase la observación 2)
3600	

b) *Gama de velocidades binarias suplementarias (bit/s)*

1800	6600
3000	7800
4200	8400
5400	9000
6000	10 200
	10 800

c) *Gama de velocidades binarias permitidas (bit/s)*

La gama se define como 600 veces N bit/s, donde $1 \leq N \leq 18$, siendo N un número entero positivo.

Este algoritmo, con la adición de 2000 bit/s (véase la observación 3), produce la gama total de velocidades binarias, resultante de unir las velocidades binarias preferidas y suplementarias.

Para determinar la gama permitida, el CCITT ha tenido en cuenta la necesidad de limitar el número de velocidades binarias (y, por ende, el número de tipos de modems necesarios), permitiendo hacer al mismo tiempo el mejor uso posible de los progresos técnicos realizados en el desarrollo de los modems y en el mejoramiento de los equipos telefónicos. Se considera que la base más satisfactoria para el desarrollo consiste en la progresión geométrica de las velocidades normalizadas.

3 Las velocidades binarias no debieran exceder en ningún caso más de $\pm 0,01\%$ de sus valores nominales.

Observación 1 — La aplicación de las transmisiones paralelas de datos se trata en otras Recomendaciones.

Observación 2 — Para los modems para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico a estas velocidades binarias, véanse las Recomendaciones V.22, V.23, V.26, V.27, V.27 *bis* y V.29, respectivamente.

Observación 3 — Se reconoce que en algunos países se utiliza en gran medida la velocidad binaria de 2000 bit/s y que seguirá haciéndose así.

DEFINICIONES DE TÉRMINOS RELATIVOS A LA COMUNICACIÓN
DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA

(Ginebra, 1980)

Observación — Esta Recomendación no contiene más que definiciones nuevas y revisadas, de términos relativos de datos por la red telefónica, elaboradas por la Comisión de Estudio XVII durante el periodo de estudios 1976-1980 y aprobadas por la VII Asamblea Plenaria.

Cabe señalar que existe igualmente un gran número de definiciones pertinentes y aún en vigor, que se han publicado en el *Repertorio de definiciones de los términos empleados en las telecomunicaciones*, Parte I (incluidos sus dos suplementos), en el Tomo VIII del *Libro Verde* y en el Tomo VIII.2 del *Libro Naranja*.

1 velocidad real de transferencia de datos

E: effective data transfer rate

F: débit effectif du transfert des données

Número medio de bits, caracteres o bloques transferidos por unidad de tiempo desde una fuente de datos y aceptados como válidos por un sumidero de datos. Se expresa en bits, caracteres o bloques por segundo, minuto u hora.

2 control de errores

E: error control

F: contrôle des erreurs

Parte del protocolo que controla la detección, y posible corrección de errores de transmisión.

3 concentrador de datos

E: data concentrator

F: concentrateur de données

Equipo que permite dar servicio, a través de un medio de transmisión común, a más fuentes de datos que canales disponibles existen en el medio de transmisión.

4 circuito multipunto simple

E: simple multipoint circuit

F: circuit multipoint simple

Circuito multipunto que no comprende más de dos ETCD en serie y que permite la explotación multipunto centralizada.

5 señalización dentro de banda

E: inband signalling

F: signalisation dans la bande

Intercambio de señales de control entre ETCD interconectados utilizando la misma banda que emplea el ETCD para la transmisión de datos por el canal de ida. Interrumpe la transmisión de datos del ETD:

6 señalización fuera de banda

E: out-of-band signalling

F: signalisation hors bande

Intercambio de señales de control entre ETCD interconectados utilizando señales distintas de las empleadas para la transmisión de datos por el canal de ida del ETCD. No interrumpe la transmisión de datos del ETD.

7 señalización codificada dentro de banda

E: coded inband signalling

F: signalisation dans la bande avec codage

Señalización dentro de banda mediante la cual se intercambian señales de control a través de datos por el canal de retorno.

8 explotación (o funcionamiento) semidúplex

E: half-duplex operation

F: exploitation en semi-duplex

Intercambio de datos en ambos sentidos, pero en un solo sentido en cada momento.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 2

INTERFACES Y MODEMS PARA LA BANDA DE FRECUENCIAS VOCALES

Recomendación V.10

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE ASIMÉTRICOS DE DOBLE CORRIENTE PARA USO GENERAL CON EQUIPO DE CIRCUITOS INTEGRADOS EN LA TRANSMISIÓN DE DATOS ¹⁾

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

1 Introducción

Esta Recomendación trata de las características eléctricas del generador, del receptor y de los conductores de interconexión de un circuito de enlace asimétrico, con un receptor diferencial.

En el contexto de esta Recomendación, se entiende por circuito de enlace asimétrico el consistente en un generador asimétrico conectado a un receptor mediante un conductor de interconexión y otro con retorno común.

En los anexos y apéndices, se dan indicaciones sobre los aspectos de las siguientes aplicaciones:

Anexo A Compatibilidad con otros interfaces

Anexo B Consideraciones sobre aplicaciones con cables coaxiales – V.10 COAXIAL

Apéndice I Conformación de las señales

Apéndice II Orientaciones relativas a los cables

Observación – No es necesario que los dispositivos que constituyen los generadores y las cargas que cumplan las características eléctricas de esta Recomendación funcionen en toda la gama de velocidades binarias especificadas. Pueden concebirse para funcionar en gamas más reducidas y satisfacer más económicamente requisitos específicos, particularmente a velocidades binarias inferiores.

Normalmente, el cable de interconexión no está cerrado en una terminación; no obstante, la cuestión de la terminación de los cables coaxiales de interconexión se trata en el anexo B. Si el circuito de enlace cumple condiciones específicas para aplicaciones con cables coaxiales con terminación apropiada, se dirá que son «conformes con la Recomendación V.10 (COAXIAL)».

Se indican mediciones de referencia que pueden servir para verificar algunos de los parámetros recomendados, pero incumbe a cada constructor decidir las pruebas necesarias para garantizar el cumplimiento de la Recomendación.

¹⁾ Esta Recomendación es también la X.26 de las Recomendaciones de la serie X.

2 Campo de aplicación

Las características eléctricas especificadas en esta Recomendación se aplican a los circuitos de enlace que funcionan a velocidades binarias de hasta 100 kbit/s ²⁾, destinados a ser utilizados principalmente en equipos terminales de datos (ETD) y equipos de terminación del circuito de datos (ETCD) que empleen la tecnología de circuitos integrados.

Esta Recomendación no se aplica a los equipos que empleen la tecnología de componentes discretos para los que son más apropiadas las características especificadas en la Recomendación V.28.

La figura 1/V.10 muestra los puntos típicos de aplicación.

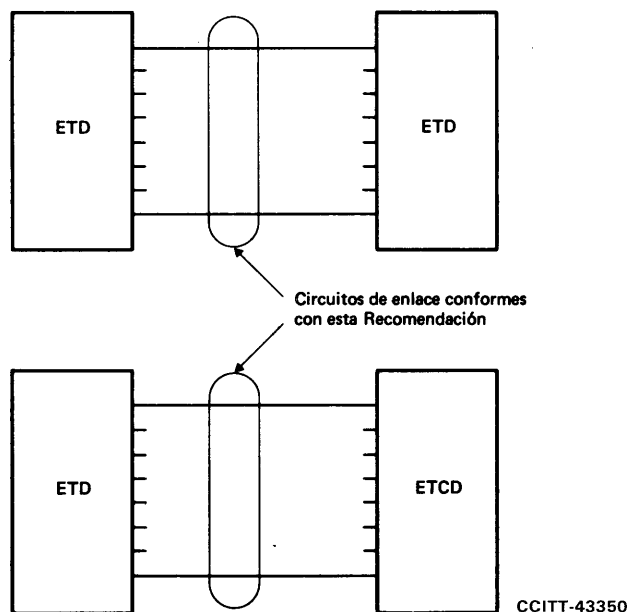


FIGURA 1/V.10

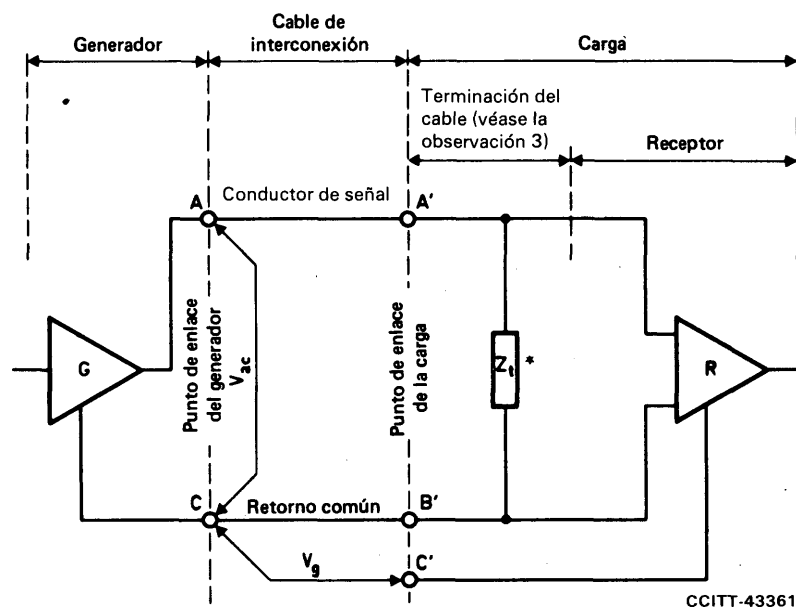
Aplicaciones típicas de circuitos de enlace asimétricos

Aunque el circuito de enlace asimétrico esté previsto ante todo para funcionar a velocidades binarias inferiores, debiera evitarse su empleo en los casos siguientes:

- 1) cuando el cable de interconexión sea demasiado largo para el funcionamiento apropiado de un circuito asimétrico;
- 2) cuando fuentes externas de ruido imposibiliten el funcionamiento del circuito asimétrico;
- 3) cuando sea necesario reducir al mínimo la interferencia con otras señales.

Si bien no se limita específicamente la longitud máxima del cable, en el apéndice II se dan indicaciones en cuanto a las distancias que permiten un funcionamiento correcto, en función de la velocidad binaria.

²⁾ Pueden también emplearse velocidades binarias superiores a la de 100 kbit/s sugerida, pero hay que reducir en consecuencia las distancias máximas de funcionamiento propuestas (véase la figura II-1/V.10).



V_{ac} = tensión de salida del generador
 V_g = diferencia de potencial entre tierras
 A = punto activo de enlace del generador
 C = punto de retorno común del generador
 A' = punto activo de enlace de la carga
 B' = punto de retorno común de la carga
 C' = punto de referencia cero voltios del receptor

* Esta resistencia de terminación sólo se utiliza de acuerdo con la Recomendación «V. 10-COAXIAL», véase el anexo B

Observación 1 – En la figura, se muestran dos puntos de enlace. Las características de salida del generador, excluida toda clase de cable de interconexión, se definen en el «punto de enlace del generador». Las características eléctricas que debe reunir el receptor se definen en el «punto de enlace de la carga».

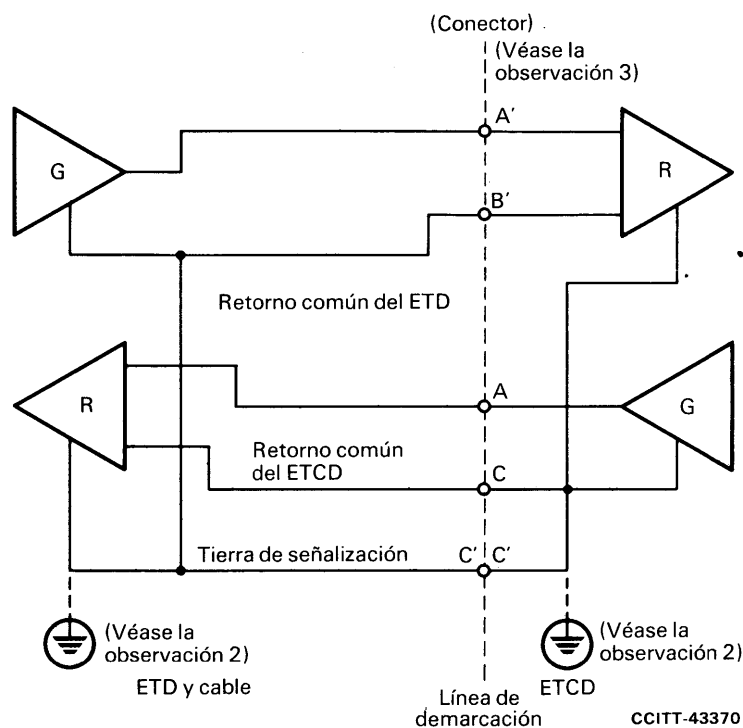
Observación 2 – En el § 10, se trata de la conexión de los conductores de retorno común. Los puntos C y C' pueden conectarse a una tierra de protección si lo requiere la reglamentación nacional.

Observación 3 – Normalmente, el cable de interconexión no acaba en una terminación. La cuestión de la terminación de los cables coaxiales de interconexión se trata en el anexo B.

FIGURA 2/V.10

Representación simbólica de un circuito de enlace asimétrico

Para aplicaciones de transmisión de datos, se acepta generalmente que el cableado del interfaz lo proporcione el ETD. Esto introduce la línea de demarcación entre el ETD (más el cable) y el ETCD. Esta línea se denomina asimismo punto de enlace y su realización física adopta la forma de un conector. Esas aplicaciones requieren asimismo circuitos de enlace en ambos sentidos. Lo anterior queda ilustrado por la figura 3/V.10.



Observación 1 – Los puntos de enlace de referencia cero voltios C' se pueden interconectar a través del conductor de tierra de señalización.

Observación 2 – El conductor de la tierra de señalización puede además conectarse a una tierra de protección externa si lo requiere la reglamentación nacional.

Observación 3 – El tipo de conector y la especificación de sus características eléctricas depende de la aplicación. La ISO ha especificado, para la transmisión de datos por instalaciones de tipo telefónico, un conector de 37 patillas en su publicación ISO 4902 [1].

FIGURA 3/V.10

Representación práctica del interfaz

4 Polaridades del generador y niveles significativos del receptor

4.1 Generador

Los estados lógicos del generador se definen en función de la tensión entre los puntos de salida A y C, representados en la figura 2/V.10.

Cuando se transmite el elemento binario 0 (trabajo) para circuitos de datos o el estado CERRADO para circuitos de control y de temporización, el punto de salida A es positivo con respecto al punto C. Cuando se transmite el elemento binario 1 (reposo) para circuitos de datos, o el estado ABIERTO para circuitos de control y de temporización, el punto de salida A es negativo con respecto al punto C.

4.2 Receptor

En el cuadro 1/V.10 se indican los niveles significativos del receptor, donde $V_{A'}$ y $V_{B'}$ son respectivamente las tensiones en los puntos A' y B' con relación al punto C'.

CUADRO 1/V.10

Niveles significativos del receptor

	$V_{A'} - V_{B'} \leq -0,3 \text{ V}$	$V_{A'} - V_{B'} \geq +0,3 \text{ V}$
Circuitos de datos	1	0
Circuitos de control y temporización	ABIERTO	CERRADO

5 Generador

5.1 Impedancia de salida

La impedancia dinámica de salida total del generador será igual o inferior a 50 ohmios.

5.2 Mediciones estáticas de referencia

Las características del generador se especifican de acuerdo con las mediciones ilustradas en la figura 4/V.10 y descritas en los § 5.2.1 a 5.2.4.

5.2.1 Mediciones en circuito abierto [figura 4a)/V.10]

Las mediciones de tensión en circuito abierto se efectúan con una resistencia de 3900 ohmios conectada entre los puntos A y C. Para ambos estados binarios, el valor absoluto de la tensión de la señal (V_0) estará comprendido entre 4 y 6 voltios, ambos inclusive.

5.2.2 Mediciones con una terminación de prueba [figura 4b)/V.10]

Con una resistencia de carga de prueba de 450 ohmios conectada entre los puntos de salida A y C, el valor absoluto de la tensión de salida (V_t) en ambos estados binarios será igual o superior a 0,9 veces el valor absoluto de V_0 .

5.2.3 Mediciones en cortocircuito [figura 4c)/V.10]

Con los puntos de salida A y C cortocircuitados, la corriente (I_s) que circule por el punto A en ambos estados binarios no excederá de 150 miliamperios.

5.2.4 Mediciones en ausencia de alimentación [figura 4d)/V.10]

En esta condición, con tensiones comprendidas entre +0,25 y -0,25 voltios, aplicadas entre el punto A de salida y el punto C, el valor absoluto de la corriente de fuga (I_x) a la salida no excederá de 100 microamperios.

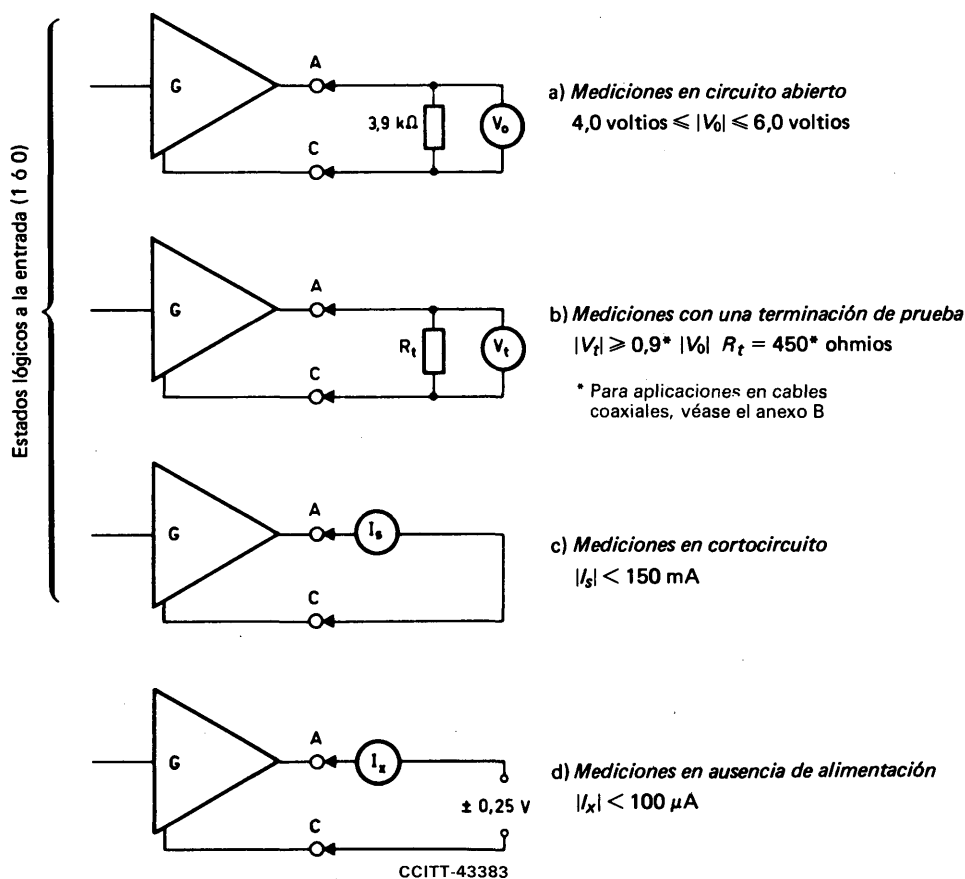


FIGURA 4/V.10

Mediciones de referencia de los parámetros del generador

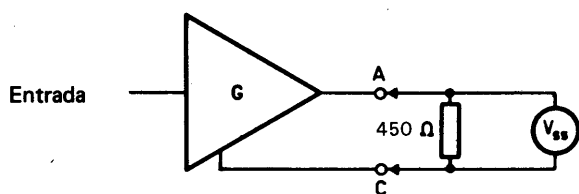
5.3 Medición del tiempo de subida de la señal de salida del generador (figura 5/V.10)

5.3.1 Forma de la señal

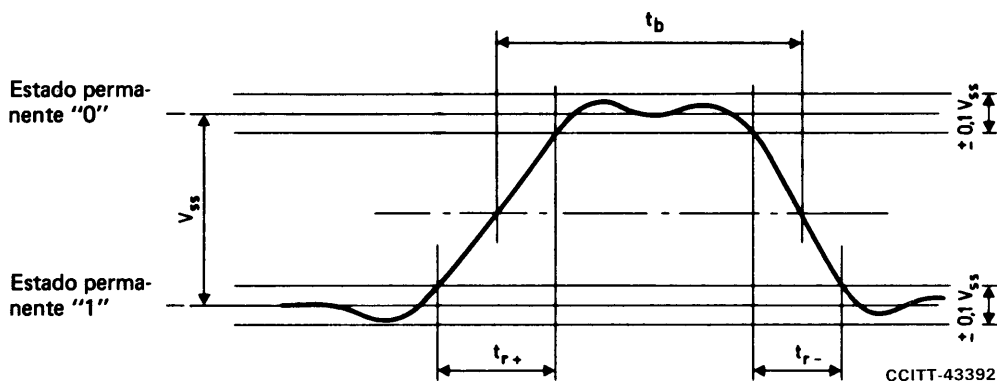
Se efectuará la medición con una resistencia de 450 ohmios conectada entre los puntos A y C. Se aplicará a la entrada una señal de prueba compuesta de elementos alternados 0 y 1, con una duración nominal t_b . Los cambios de amplitud de la señal de salida durante las transiciones de un estado binario a otro estarán siempre comprendidos entre 0,1 y 0,9 V_{ss} .

5.3.2 Conformación de la señal

Se empleará la conformación de la señal de salida del generador para controlar el nivel de interferencia (paradiafonía) que puede inducirse en circuitos adyacentes de una interconexión. El tiempo de subida (t_r) de la señal de salida debe controlarse para asegurarse que la señal alcanza el valor de 0,9 V_{ss} entre el 10% y el 30% de la duración del intervalo unitario (t_b), para las velocidades binarias superiores a 1 kbit/s, y entre 100 y 300 μs , para velocidades binarias de 1 kbit/s o inferiores. No se especifica el método de conformación de la señal, pero se dan ejemplos en el apéndice I.



V_{ss} = diferencia de tensiones entre los estados permanentes de la señal



t_b = duración nominal del elemento de la señal de prueba
 $100 \mu s \leq t_r \leq 300 \mu s$ para $t_b \geq 1 \text{ ms}$
 $0,1 t_b \leq t_r \leq 0,3 t_b$ para $t_b < 1 \text{ ms}$

FIGURA 5/V.10

Medición del tiempo de subida de la señal de salida del generador

6 Carga

6.1 Características

La carga consiste en un receptor (R) como ilustra la figura 2/V.10. Las características eléctricas del receptor se especifican en función de las mediciones ilustradas en las figuras 6/V.10, 7/V.10 y 8/V.10 y descritas en los § 6.2, 6.3 y 6.4. Todo circuito que cumpla estos requisitos se traducirá en un receptor diferencial con elevada impedancia de entrada, una pequeña región de transición de entrada con tensión diferencial comprendida entre $-0,3$ y $+0,3$ voltios, siendo el margen previsto para la desviación interna de tensión no superior a 3 voltios.

El receptor es eléctricamente idéntico al especificado para el receptor simétrico de la Recomendación V.11.

6.2 Mediciones tensión-corriente a la entrada del receptor (figura 6/V.10)

Cuando la tensión V_{ia} (o V_{ib}) esté comprendida entre -10 y $+10$ voltios, y V_{ib} (o V_{ia}) se mantenga en 0 voltios, la corriente de entrada resultante I_{ia} (o I_{ib}) deberá estar dentro de la parte sombreada de la figura 6/V.10. Estas mediciones son válidas esté asegurada o no la alimentación del receptor.

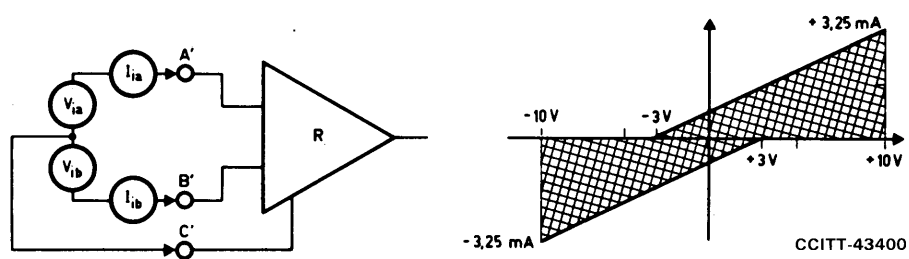
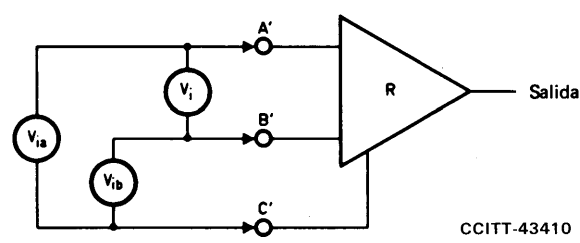


FIGURA 6/V.10
Mediciones tensión-corriente a la entrada del receptor

6.3 Mediciones de la sensibilidad en corriente continua (figura 7/V.10)

En toda la gama de tensión en modo común (V_{cm}), de $+7$ a -7 voltios, el receptor no requerirá una tensión diferencial de entrada (V_i) superior a 300 milivoltios para asumir correctamente el estado binario deseado. La inversión de la polaridad de V_i hará que el receptor pase al estado binario opuesto.



Tensiones aplicadas		Tensión resultante de entrada V_i	Estado binario a la salida	Objeto de la medición
V_{ia}	V_{ib}			
-12 V 0 V +12 V 0 V	0 V -12 V 0 V +12 V	-12 V +12 V +12 V -12 V	(No se especifica)	Asegurarse que no se causen daños a las entradas del receptor
+10 V + 4 V -10 V - 4 V	+ 4 V +10 V - 4 V -10 V	+ 6 V - 6 V - 6 V + 6 V	0 1 1 0	Asegurar el funcionamiento correcto con $V_i = 6$ V (mantenimiento del estado lógico correcto)
				Mediciones de umbral 300 mV
+0,30 V 0 V	0 V +0,30 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	$V_{cm} = 0$ V $V_{cm} = +7$ V $V_{cm} = -7$ V
+7,15 V +6,85 V	+6,85 V +7,15 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	
-7,15 V -6,85 V	-6,85 V -7,15 V	-0,3 V +0,3 V	1 0	

FIGURA 7/V.10
Mediciones de sensibilidad del receptor

La tensión máxima (señal más tensión de modo común) presente entre cualquier entrada del receptor y la toma de tierra del receptor no excederá de 10 voltios ni dará lugar a un funcionamiento defectuoso del receptor. El receptor debe tolerar una tensión diferencial máxima de 12 voltios entre sus terminales de entrada sin sufrir daños.

En presencia de las combinaciones de tensiones de entrada V_{ia} y V_{ib} , especificadas en la figura 7/V.10, el receptor debe mantener el estado binario de salida especificado sin sufrir daños.

Observación — Los constructores de equipo deben tener presente que las transiciones lentas de la señal en presencia de ruido pueden dar lugar a estados inestables o a oscilaciones en el equipo. Por consiguiente, debieran emplearse técnicas apropiadas para evitarlos. Por ejemplo, puede preverse en el receptor una histéresis adecuada para impedir que se produzcan esas condiciones.

6.4 Prueba de la simetría del receptor (figura 8/V.10)

La simetría de las resistencias de entrada y de las tensiones internas de polarización del receptor debe permitir que el receptor permanezca en el estado binario deseado en las condiciones que se presentan en la figura 8/V.10 y que se describen a continuación:

- para $V_i = +720$ milivoltios y variando V_{cm} entre -7 y $+7$ voltios;
- para $V_i = -720$ milivoltios y variando V_{cm} entre -7 y $+7$ voltios;
- para $V_i = +300$ milivoltios y siendo V_{cm} una onda cuadrada de 1,5 voltios cresta a cresta para la máxima velocidad binaria aplicable (esta condición es provisional y debe estudiarse ulteriormente);
- para $V_i = -300$ milivoltios y siendo V_{cm} una onda cuadrada de 1,5 voltios cresta a cresta para la máxima velocidad binaria aplicable (esta condición es provisional y debe estudiarse ulteriormente).

Observación — Los valores de V_i son provisionales y deben estudiarse ulteriormente.

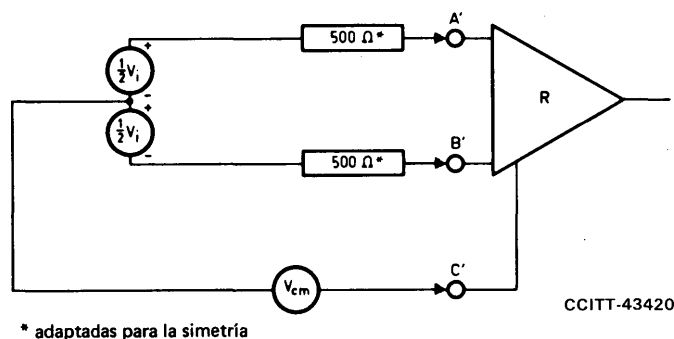


FIGURA 8/V.10

Prueba de la simetría de entrada del receptor

7 Limitaciones impuestas por el medio

Para el funcionamiento correcto de un circuito de enlace asimétrico a velocidades binarias comprendidas entre 0 y 100 kbit/s se aplican las condiciones siguientes:

- El ruido diferencial de cresta total medido entre los puntos A' y B' en el punto de enlace de la carga (con el punto de enlace del generador conectado a una resistencia de 50 ohmios que sustituya al generador) no sobrepasará la amplitud prevista de la señal recibida menos 0,3 voltios (valor provisional).
- La combinación más desfavorable de diferencia de potencial entre tierras del generador y del receptor (V_g , figura 2/V.10) y de tensión de ruido aleatorio de cresta inducido longitudinalmente, medida entre los puntos A' o B' y C' del receptor, estando cortocircuitados los extremos de los conductores A y C, no rebasará 4 voltios.

8 Protección del circuito

Los generadores asimétricos y los dispositivos de carga que se ajusten a esta Recomendación no deberán sufrir daños en las condiciones siguientes:

- generador en circuito abierto;
- cortocircuito entre los conductores del cable de interconexión;
- cortocircuito entre el conductor y los puntos C o C'.

Los defectos 2) y 3) pueden motivar una disipación de potencia en los dispositivos del circuito de enlace próxima a la potencia máxima que puede soportar un conjunto típico de circuitos integrados (CI). Por consiguiente, se advierte a los usuarios que si en un solo conjunto de CI intervienen varios generadores y receptores sólo será soportable uno de dichos defectos al mismo tiempo sin que se produzcan daños.

Se advierte también a los usuarios que el generador y los dispositivos receptores que se ajusten a esta Recomendación pueden sufrir daños como consecuencia de tensiones parásitas aplicadas entre sus terminales de entrada o de salida y los puntos C o C' (figura 2/V.10). En las aplicaciones en que el cable de interconexión pueda conectarse involuntariamente a otros circuitos, o estar expuesto a influencias electromagnéticas importantes, deben utilizarse medios de protección.

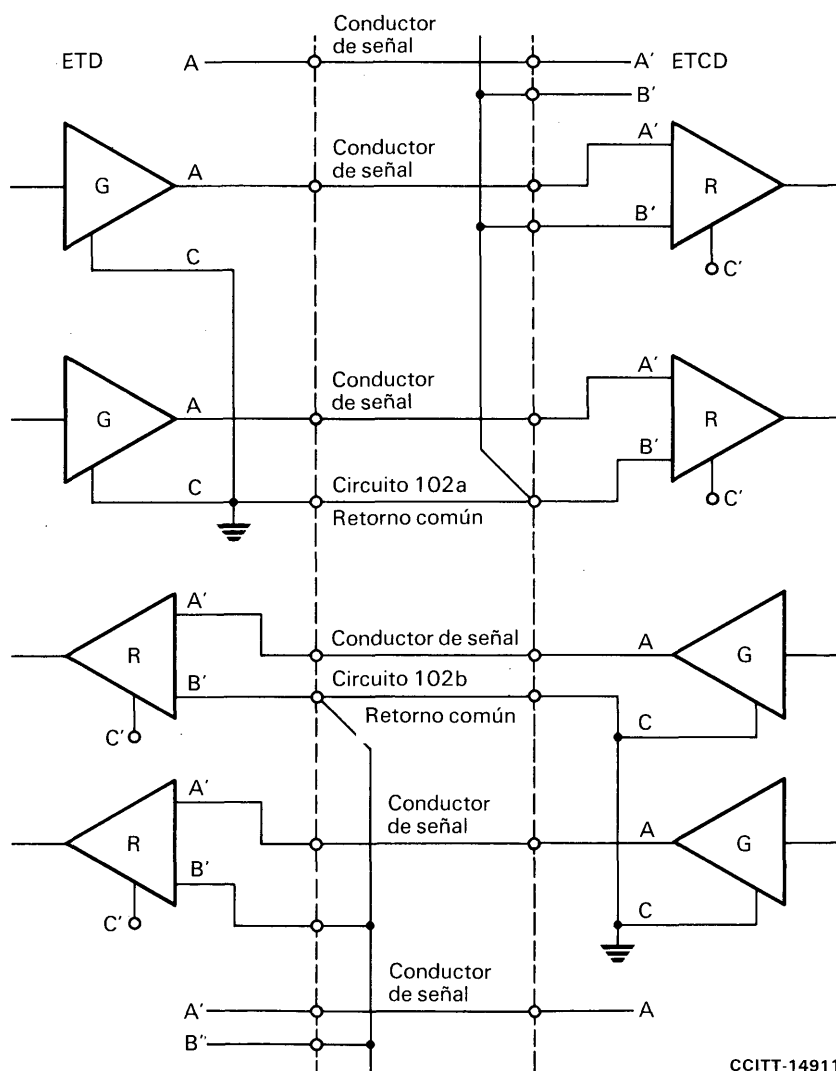
9 Receptores de categoría 1 y de categoría 2

Con el objeto de permitir cierta flexibilidad en la elección del generador (tipo V.10 o V.11), se definen dos categorías de receptores, a saber:

Categoría 1 — receptores cuyos terminales de entrada A' y B' están conectados a terminales individuales en el punto de enlace de la carga, con independencia de los demás receptores, de la manera ilustrada en la figura 9/V.10 y según se aplica en la figura A-1/V.10.

Categoría 2 — receptores que poseen un terminal de conexión para cada terminal de entrada A' en el punto de enlace de la carga; todos los terminales de entrada B' deben estar conectados entre sí en el ETCD o en el ETD y reunidos en un terminal de entrada común B', como se indica en la figura 10/V.10.

La especificación de la categoría que debe utilizarse en una aplicación determinada forma parte de la Recomendación aplicable al ETCD que utiliza este tipo de características eléctricas en el interfaz.



CCITT-14911

FIGURA 9/V.10

Interconexión del retorno común para receptores de la categoría 1

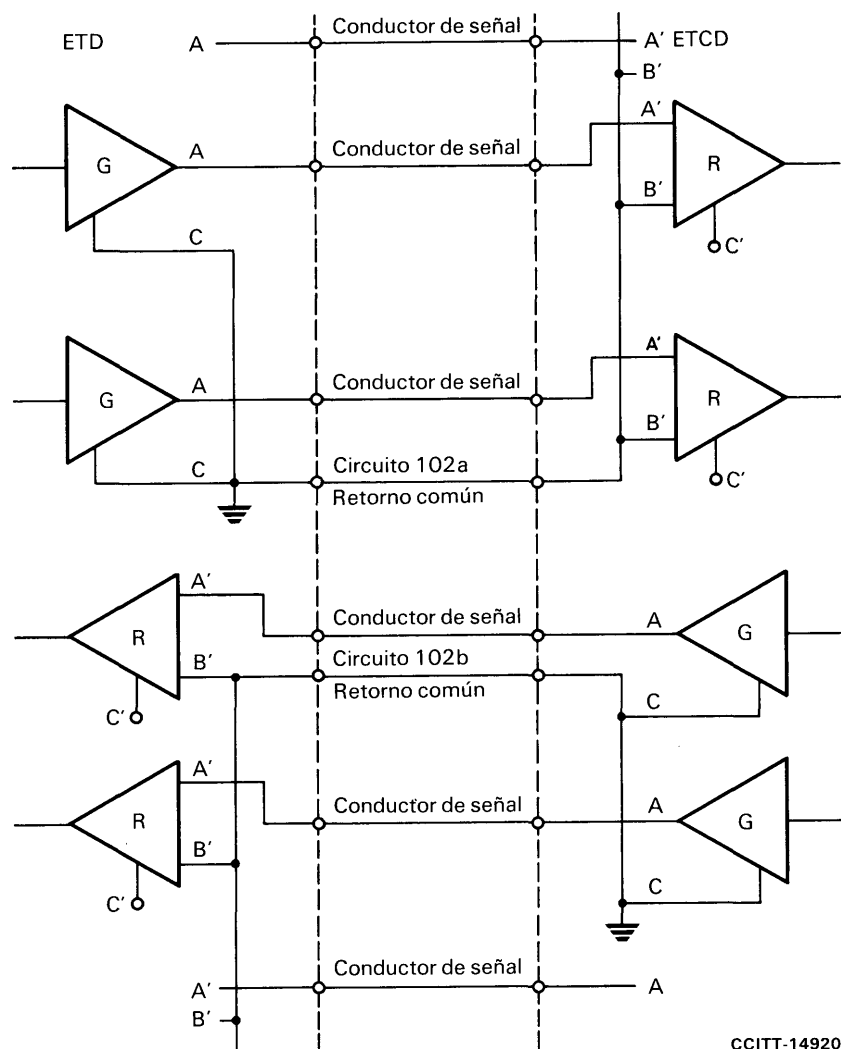


FIGURA 10/V.10

Interconexión del retorno común para receptores de la categoría 2

10 Retorno común de la señal

La interconexión de los puntos de enlace del generador y de la carga en la figura 2/V.10 consistirá en un conductor para cada circuito y un retorno común para cada sentido de transmisión, como muestran las figuras 9/V.10 y 10/V.10. El retorno común se puede realizar mediante más de un conductor, cuando ello sea necesario para obtener el interfuncionamiento, como se indica en el § A-2 y se muestra en la figura A-1/V.10.

Para reducir al mínimo los efectos de la diferencia de potencial V_g de las tierras y del ruido inducido a lo largo del cable en la señal en el punto de enlace de la carga, sólo se conectará a tierra, en el terminal C del punto de enlace del generador, el retorno común. Por ejemplo, el terminal B' de todos los receptores del ETD que efectúan la interconexión con los generadores asimétricos del ETCD, se conectará al retorno común (circuito 102b), que está conectado a tierra únicamente en el ETCD. El circuito 102a, retorno común, se emplea para conectar el terminal B' de los receptores del ETD, como muestran las figuras 9/V.10 y 10/V.10.

11 Detección de la ausencia de alimentación del generador o de una avería del circuito

Ciertas aplicaciones requieren la detección de diversas condiciones defectuosas en los circuitos de enlace, por ejemplo:

- 1) ausencia de alimentación del generador;
- 2) receptor no conectado a un generador;
- 3) cable de interconexión en circuito abierto;
- 4) cable de interconexión en cortocircuito;
- 5) señal de entrada a la carga en la región de transición (± 300 milivoltios) durante un periodo anormalmente largo.

Cuando aplicaciones particulares requieren la detección de una o más condiciones defectuosas, serán necesarias disposiciones adicionales en lo que respecta a la carga, y habrá que determinar:

- a) los circuitos de enlace cuyos defectos será necesario detectar;
- b) los defectos que deberán detectarse;
- c) las medidas a tomar cuando se detecte una anomalía, por ejemplo, el estado binario que el receptor deberá adoptar.

La interpretación de una condición defectuosa por un receptor (o carga) depende de la aplicación. Cada aplicación podrá utilizar una combinación de la clasificación siguiente:

Tipo 0 – Ninguna interpretación. El receptor o la carga no está en condiciones de detectar una avería.

Tipo 1 – Los circuitos de datos se consideran en el estado 1 binario. Los circuitos de control y de temporización se consideran en el estado ABIERTO.

Tipo 2 – Los circuitos de datos se consideran en el estado 0 binario. Los circuitos de control y de temporización se consideran en el estado CERRADO.

Tipo 3 – Interpretación especial. El receptor o la carga proporcionan una indicación especial para interpretar una condición defectuosa. Esta indicación especial deberá ser objeto de ulterior estudio.

La asociación de la detección de la avería de circuito a determinados circuitos de enlace de conformidad con los tipos arriba mencionados es una cuestión que debe tratarse en la especificación de las características de funcionamiento y de procedimiento del interfaz.

Los circuitos de enlace que supervisan las condiciones de avería de circuito en los interfaces de la red telefónica general se indican en la Recomendación V.24.

Los circuitos de enlace que supervisan las condiciones de avería de circuito en los interfaces de las redes de datos se indican en la Recomendación X.24 [2].

El tipo de detección de las averías del receptor que se requiere se especifica en las Recomendaciones pertinentes relativas a los ETCD.

12 Mediciones en el punto de enlace físico

La información que figura a continuación proporciona indicaciones relativas a las mediciones que el personal de mantenimiento efectúa examinando el interfaz a fin de obtener un funcionamiento adecuado en el punto de enlace.

12.1 Lista de mediciones esenciales

- mediciones en circuito abierto;
- mediciones con una terminación de prueba;
- mediciones en cortocircuito;
- tiempo de subida a la salida del generador;
- mediciones de sensibilidad de entrada en corriente continua.

12.2 Lista de mediciones facultativas

- la resistencia total del generador entre los puntos A y C deberá ser igual o inferior a 50 ohmios;
- mediciones en ausencia de alimentación;
- mediciones tensión-corriente a la entrada del receptor;

- prueba de simetría en la entrada;
- verificación de la detección de avería del circuito que se requiere (véase el § 11).

Los parámetros definidos en la presente Recomendación no son necesariamente mensurables en el punto de enlace físico. Este punto deberá ser objeto de ulterior estudio.

ANEXO A

(a la Recomendación V.10)

Compatibilidad con otros interfaces

A.1 *Compatibilidad de circuitos de enlace conformes con las Recomendaciones V.10 y V.11 en el mismo interfaz*

Las características eléctricas de la Recomendación V.10 están concebidas para permitir el uso tanto de circuitos simétricos (véase la Recomendación V.11) como asimétricos, en el mismo interfaz. Por ejemplo, pueden utilizarse circuitos simétricos para datos y temporización, y circuitos asimétricos para funciones de control asociadas.

A.2 *Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.10 con equipos conformes con la Recomendación V.11*

Las especificaciones de los receptores diferenciales de las Recomendaciones V.10 y V.11 son idénticas desde el punto de vista eléctrico. En consecuencia, es posible interconectar un equipo que emplea receptores y generadores conformes con la Recomendación V.10 a un lado del interfaz, con un equipo que emplea generadores y receptores conformes con la Recomendación V.11 al otro lado del interfaz. Como resultado de esta interconexión, habría circuitos de enlace conformes con la Recomendación V.11 en un sentido, y circuitos de enlace conformes con la Recomendación V.10 en el sentido opuesto. Cuando se prevea tal interfuncionamiento debe atenderse a las siguientes consideraciones técnicas:

A.2.1 La longitud de los cables de interconexión está limitada por las características de los circuitos que funcionan del lado del interfaz en que están los equipos conformes con la Recomendación V.10.

A.2.2 La resistencia de terminación de cable (Z_0) facultativa, de existir, debe suprimirse en el equipo conforme con la Recomendación V.11.

A.2.3 Los receptores conformes con la Recomendación V.10 deberán ser de la categoría 1 (véase la figura A-1/V.10).

A.3 *Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.10 con equipos conformes con la Recomendación V.28*

Las características eléctricas de los circuitos asimétricos de la Recomendación V.10 han sido también concebidas para permitir un interfuncionamiento limitado, en ciertas condiciones, con generadores y receptores conformes con la Recomendación V.28. De preverse tal interfuncionamiento, se tendrán en cuenta las limitaciones técnicas siguientes:

A.3.1 El lado del interfaz en que están los equipos conformes a la Recomendación V.28 carece de trayectos de retorno diferentes para el ETD y el ETCd.

A.3.2 En lo que concierne a las limitaciones de la velocidad binaria, será aplicable la Recomendación V.28.

A.3.3 La longitud de los cables de interconexión está limitada por las características previstas en la Recomendación V.28.

A.3.4 La probabilidad de un funcionamiento satisfactorio aumentará suministrando al generador la máxima tensión posible en el lado del interfaz conforme con la Recomendación V.10, dentro de los límites previstos en la misma.

A.3.5 Si bien los generadores conformes con la Recomendación V.28 admiten potenciales superiores a 12 voltios, muchos equipos existentes están concebidos para trabajar con fuentes de alimentación de 12 voltios o menos. En tal caso, los receptores de la Recomendación V.10 no requieren una protección adicional; ahora bien, en el caso general, los receptores de dicha Recomendación V.10 deben estar protegidos contra tensiones demasiado elevadas provenientes de generadores conformes con la Recomendación V.28.

A.3.6 Los detectores de interrupción de la alimentación en los receptores conformes con la Recomendación V.28 no son necesariamente compatibles con generadores conformes con la Recomendación V.10.

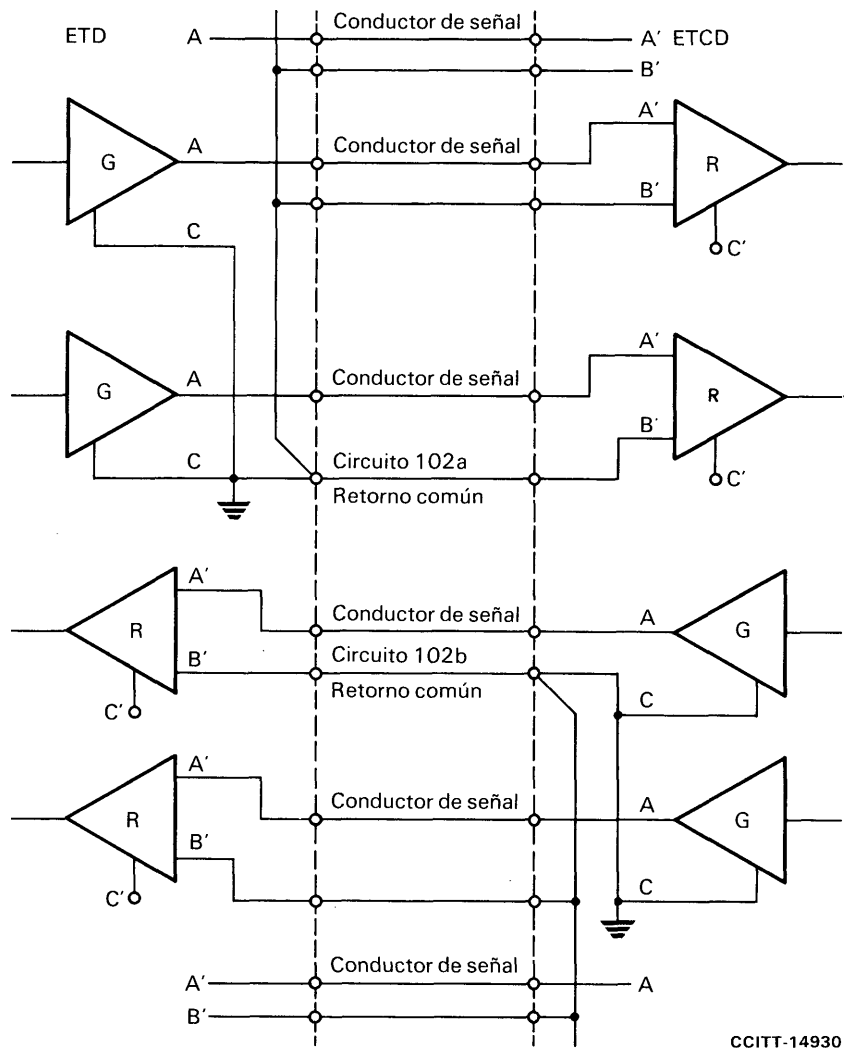


FIGURA A-1/V.10

Interconexión del retorno común por más de un conductor con la finalidad de obtener el interfuncionamiento de generadores conformes con la Recomendación V.10 con receptores de la categoría 1

ANEXO B

(a la Recomendación V.10)

Consideraciones sobre aplicaciones con cables coaxiales – V.10 COAXIAL ³⁾

Se reconoce que cuando se utilizan cables coaxiales para la interconexión puede ser conveniente introducir una resistencia de terminación en el extremo receptor del cable. Se considera que se trata de un caso especial para el que se requieren características especiales del generador. En ningún caso, la resistencia de terminación será inferior a 50 ohmios, y las mediciones de referencia de los § 5.2.2 y 5.3 se harán con una terminación de prueba de 50 ohmios. El recurso a esta aplicación especial requerirá acuerdos apropiados con las autoridades competentes.

³⁾ Todas las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.10, distintas de las descritas en el presente anexo, se aplican al caso de los cables coaxiales con una terminación de cable.

A continuación se indica el conjunto de características eléctricas aplicable al caso de los cables coaxiales.

5.2.2 bis Mediciones con una terminación de prueba [figura 4b)/V.10]

Con una resistencia de carga de prueba (R_t) de 50 ohmios conectada entre los puntos de salida A y C, el valor absoluto de la tensión de salida (V_t) será igual o superior a 0,5 veces el valor absoluto de V_0 .

5.3.1 bis Forma de la señal (figura 5/V.10)

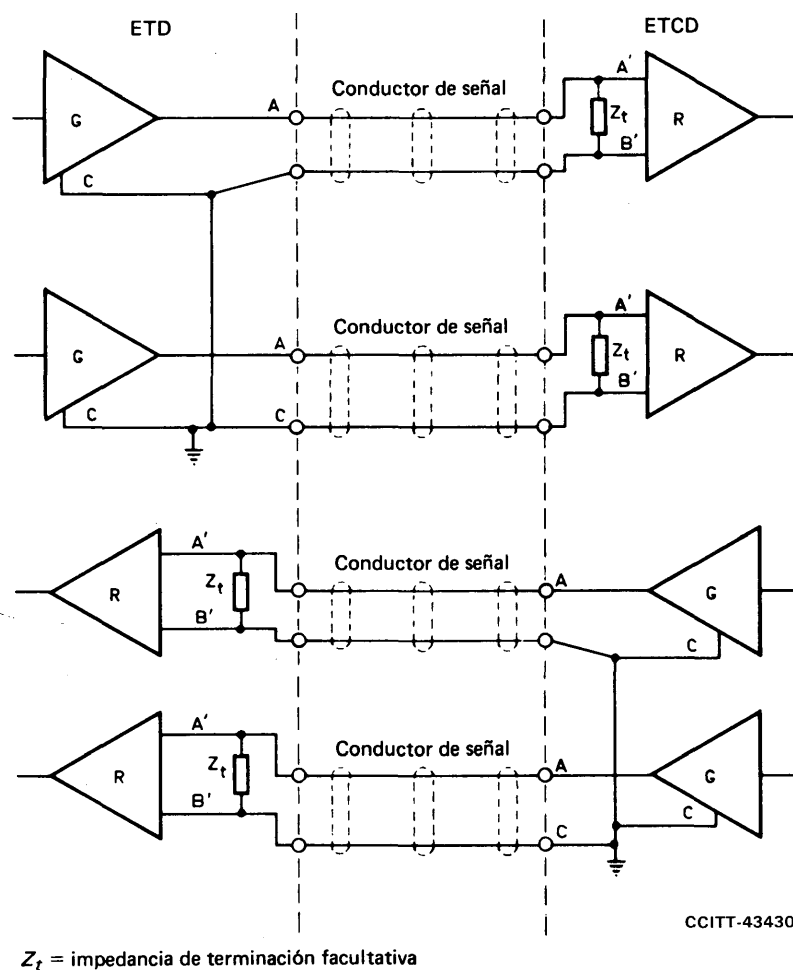
Se efectuará la medición con una resistencia de 50 ohmios conectada entre los puntos A y C. Se aplicará a la entrada una señal de prueba compuesta de ceros y unos alternados, con una duración nominal t_b . Las variaciones de amplitud de la señal de salida durante las transiciones de un estado binario a otro estarán siempre comprendidas entre 0,1 y 0,9 V_{ss} .

5.3.2 bis Conformación de la señal

Las aplicaciones con cables coaxiales no suelen exigir la conformación de la señal.

10 bis Retorno común

En las aplicaciones con cables coaxiales, el apantallamiento del cable coaxial sólo se conectará a tierra en el punto C del lado generador, como se muestra en la figura B-1/V.10.



CCITT-43430

FIGURA B-1/V.10

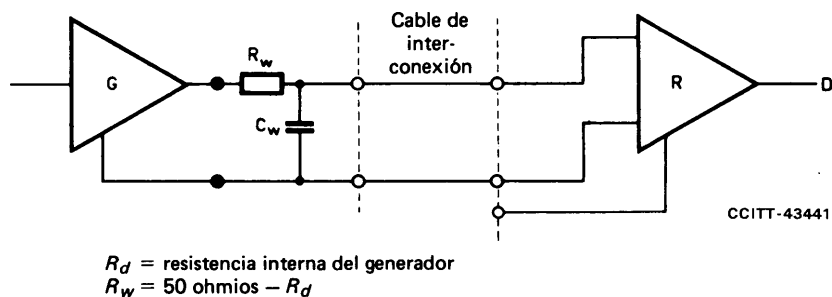
Interconexión en el caso de cables coaxiales

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.10)

Conformación de las señales

La conformación de las señales requerida puede realizarse, ajustando correctamente la pendiente máxima de la señal del generador, o insertando un filtro RC en el punto de enlace del generador, o combinando ambos procedimientos. En la figura I-1/V.10, se muestra un ejemplo de empleo de un filtro RC. Se indican valores típicos de capacidad C_w , eligiendo el valor de R_w de modo que $R_w + R_d$ sea igual a unos 50 ohmios, apropiados para cables clásicos con una capacidad en paralelo entre conductores de unos 0,05 microfaradios por kilómetro.



C_w (en microfaradios)	Gama de velocidades binarias (en kbit/s)
1,0	de 0 a 2,5
0,47	de 2,5 a 5,0
0,22	de 5,0 a 10
0,1	de 10 a 25
0,047	de 25 a 50
0,022	de 50 a 100

FIGURA I-1/V.10

Ejemplo de conformación de señales

APÉNDICE II

(a la Recomendación V.10)

Orientaciones relativas a los cables

En esta Recomendación no se especifican las características eléctricas de los cables de interconexión. Sin embargo, se dan orientaciones relativas a las limitaciones operacionales derivadas de la longitud del cable y de la generación de paradiafonía.

La distancia máxima de explotación para el circuito asimétrico de enlace es función en primer lugar de la magnitud de la interferencia (paradiafonía) producida en los circuitos adyacentes en la interconexión del equipo. Además, el circuito asimétrico puede estar expuesto a ruido diferencial debido a cualquier desequilibrio entre el conductor de señal y el retorno común en el punto de enlace de la carga. Al aumentar la separación física y la longitud del cable de interconexión entre el generador y los puntos de enlace de la carga pueden aumentar la exposición al ruido de modo común y la magnitud de la paradiafonía. Por consiguiente, se aconseja a los usuarios que limiten la longitud del cable al mínimo compatible con la separación necesaria entre el generador y la carga.

Puede utilizarse como guía prudente la curva relativa a la longitud del cable en función de la velocidad binaria, representada en la figura II-1/V.10. Esta curva está basada en cálculos y datos empíricos utilizando cables telefónicos de pares trenzados con una capacidad de 0,052 microfaradios por kilómetro, una fuente con 50 ohmios de impedancia y 6 voltios de tensión y una paradiafonía máxima de 1 voltio. El tiempo de subida (t_r) de las señales con velocidades binarias inferiores a 1000 bit/s es de 100 microsegundos, y de $0,1 t_b$ por encima de 1000 bit/s (véase la figura 5/V.10).

Se advierte al usuario que la curva de la figura II-1/V.10 no tiene en cuenta los niveles de ruido de modo común o de paradiafonía superiores a los límites especificados que pueden introducir entre el generador y la carga cables de excepcional longitud. Por otra parte, el funcionamiento con los valores límite de velocidad binaria y de longitud obtenidos de la figura II-1/V.10, garantizará en general un valor aceptable de distorsión. Sin embargo, en muchas aplicaciones pueden tolerarse mayores niveles de distorsión de la señal, y por consiguiente pueden emplearse cables de longitud superior a la indicada. Puede reducirse la generación de paradiafonía aumentando el grado de conformación de las ondas.

La experiencia ha demostrado en la mayoría de los casos prácticos que la distancia de explotación con las velocidades binarias menores puede ampliarse a varios kilómetros.

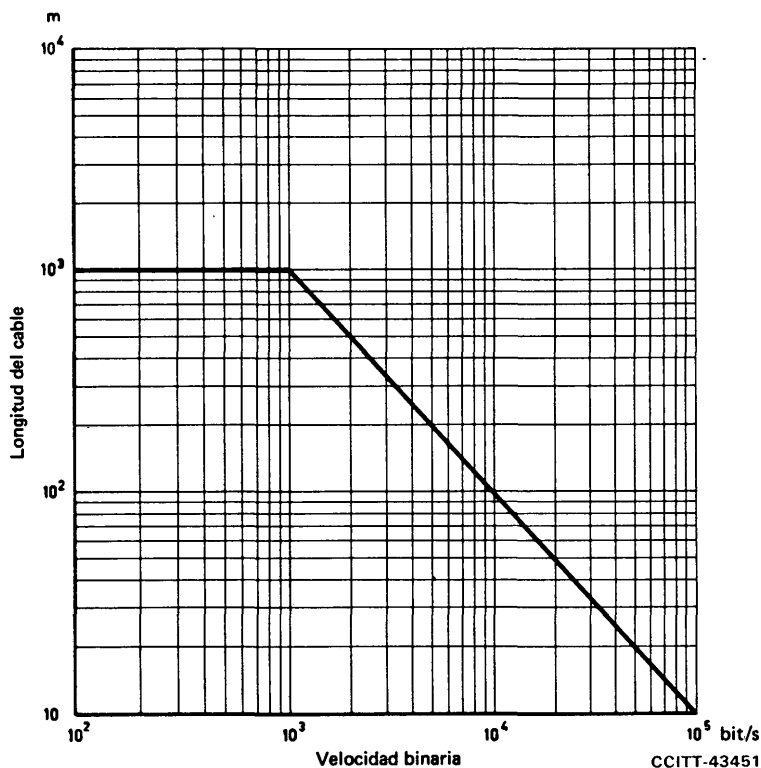


FIGURA II-1/V.10

Velocidad binaria en función de la longitud del cable para circuitos de enlace asimétricos

Referencias

- [1] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [2] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) en redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.24.

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE SIMÉTRICOS
DE DOBLE CORRIENTE PARA USO GENERAL CON EQUIPO DE CIRCUITOS
INTEGRADOS EN LA TRANSMISIÓN DE DATOS ¹⁾**

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

1 Introducción

Esta Recomendación trata de las características eléctricas del generador, del receptor y de los conductores de interconexión de un circuito de enlace (simétrico) que utilice señales diferenciales con una diferencia de tensión opcional en corriente continua.

El generador simétrico y los componentes de la carga están concebidos de modo que la interferencia mutua con circuitos de enlace simétricos o asimétricos adyacentes sea mínima (véase la Recomendación V.10), siempre que se emplee la conformación de las señales en los circuitos asimétricos.

En el contexto de esta Recomendación, se entiende por circuito de enlace simétrico el consistente en un generador simétrico conectado a un receptor simétrico mediante un par de interconexión simétrico. En un generador equilibrado o simétrico la suma algebraica de los potenciales de sus dos terminales con respecto a tierra debe ser constante para todas las señales transmitidas; las impedancias de ambos terminales con respecto a tierra deben ser igual. El grado de simetría del par de interconexión y otros parámetros esenciales deberán ser objeto de ulterior estudio.

En un anexo y dos apéndices, se dan indicaciones sobre las diversas aplicaciones siguientes:

Anexo A Compatibilidad con otros interfaces

Apéndice I Cables y terminaciones

Apéndice II Explotación multipunto

Observación — No es necesario que los generadores y las cargas, cuyas características eléctricas se ajusten a esta Recomendación, funcionen en toda la gama de velocidades binarias especificadas. Pueden concebirse para funcionar en gamas más reducidas a fin de satisfacer requisitos específicos más económicamente, particularmente a velocidades binarias inferiores.

Se indican mediciones de referencia, que pueden servir para verificar algunos de los parámetros recomendados, pero incumbe a cada constructor decidir las pruebas necesarias para garantizar el cumplimiento de esta Recomendación.

2 Campo de aplicación

Las características eléctricas especificadas en esta Recomendación se aplican a los circuitos de enlace que funcionan a velocidades binarias de hasta 10 Mbit/s, destinados a ser utilizados principalmente en equipos terminales de datos (ETD) y en equipos de terminación del circuito de datos (ETCD) que emplean la tecnología de circuitos integrados.

Esta Recomendación no se ha concebido para equipos que empleen la tecnología de componentes discretos, para los cuales son más apropiadas las características especificadas en la Recomendación V.28.

La figura 1/V.11 muestra casos típicos de aplicación.

Aunque el circuito de enlace simétrico esté previsto principalmente para uso con las velocidades binarias elevadas, puede ser necesario utilizarlo con velocidades inferiores en los casos siguientes:

- 1) cuando el cable de interconexión sea demasiado largo para el funcionamiento apropiado de un circuito asimétrico;
- 2) cuando fuentes externas de ruido imposibiliten el funcionamiento del circuito asimétrico;
- 3) cuando sea necesario reducir al mínimo la interferencia con otras señales.

¹⁾ Esta Recomendación también lleva el número X.27 en las Recomendaciones de la serie X.

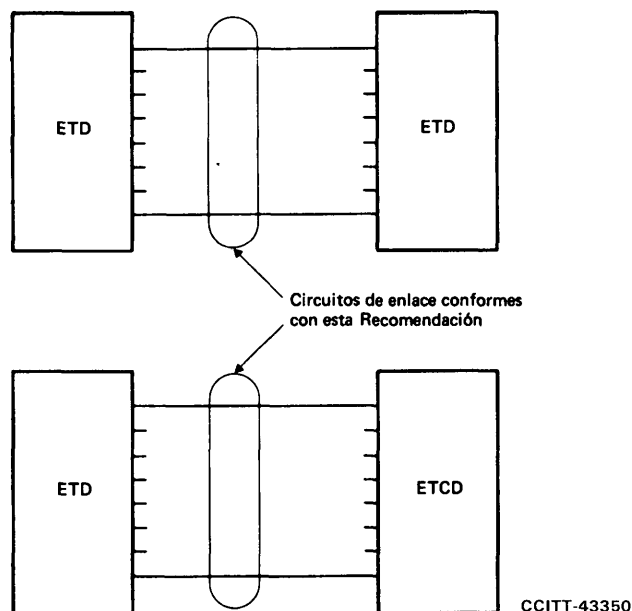
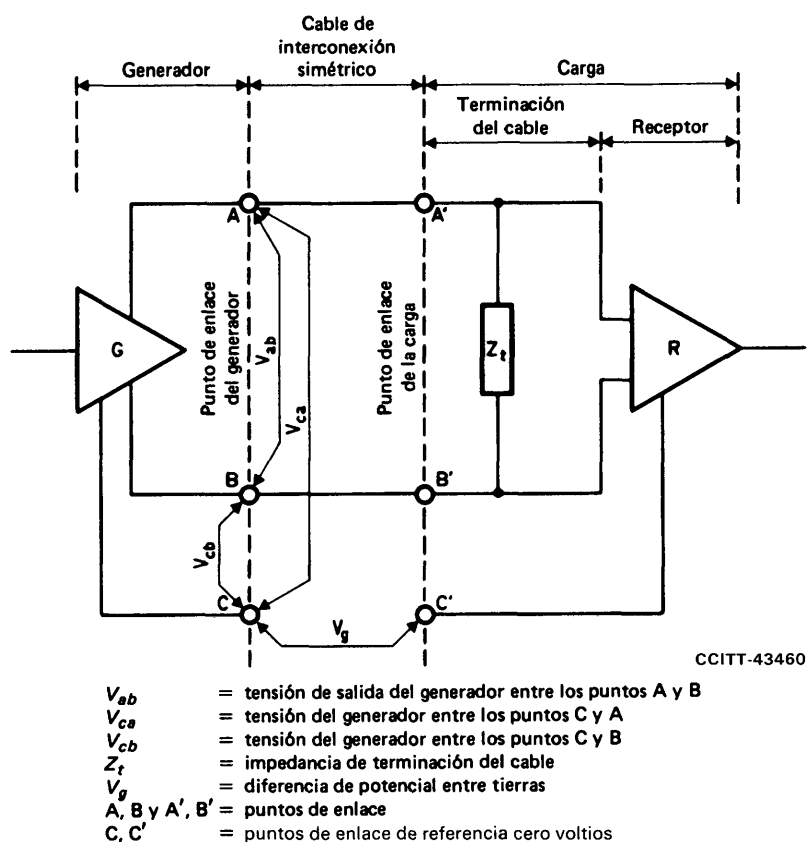


FIGURA 1/V.11

Aplicaciones típicas de circuitos de enlace simétricos

3 Representación simbólica del circuito de enlace (figura 2/V.11)



Observación 1 – En la figura, se muestran dos puntos de enlace. Las características de salida del generador, excluido todo cable de interconexión, se definen en el «punto de enlace del generador». Las características eléctricas que debe reunir el receptor se definen en el «punto de enlace de la carga».

Observación 2 – Los puntos C y C' pueden interconectarse y conectarse además a una tierra de protección si lo requiere la reglamentación nacional.

FIGURA 2/V.11

Representación simbólica de un circuito de enlace simétrico

CUADRO 1/V.11

Niveles diferenciales significativos del receptor

	$V_{A'} - V_{B'} \leq -0,3$ voltios	$V_{A'} - V_{B'} \geq +0,3$ voltios
Circuitos de datos	1	0
Circuitos de control y de temporización	ABIERTO	CERRADO

5 Generador

5.1 Resistencia y diferencia de tensión en corriente continua

5.1.1 La resistencia interna total del generador entre los puntos A y B será igual o inferior a 100 ohmios y convenientemente simétrica con respecto al punto C. (Se deja para estudio ulterior el grado de simetría, tanto estático como dinámico necesario.)

5.1.2 El valor absoluto de la diferencia de tensión del generador (véase el § 5.2.2) no excederá de 3 voltios en cualquier condición de explotación.

5.2 Mediciones estáticas de referencia

Las características del generador se especifican de acuerdo con las mediciones ilustradas en la figura 4/V.11 y descritas en los § 5.2.1 a 5.2.4.

5.2.1 Mediciones en circuito abierto [figura 4a)/V.11]

Las mediciones de tensión en circuito abierto se efectúan con una resistencia de 3900 ohmios conectada entre los puntos A y B. Para ambos estados binarios, el valor absoluto de la tensión diferencial (V_0), así como la de las tensiones V_{0a} y V_{0b} no excederá de 6 voltios.

5.2.2 Mediciones con una terminación de prueba [figura 4b)/V.11]

Con una carga de prueba formada por dos resistencias de 50 ohmios cada una, conectadas en serie entre los puntos de salida A y B, la tensión diferencial (V_i) no será inferior al mayor de los dos valores siguientes: 2 voltios o el 50% del valor absoluto de la tensión V_0 . Para el estado binario opuesto, se invertirá la polaridad de V_i ($-V_i$). La diferencia entre los valores absolutos de V_i y $-V_i$ será inferior a 0,4 voltios. El valor absoluto de la diferencia de tensión V_{0s} del generador, medida entre el centro de la carga de prueba y el punto C, no debe ser superior a 3 voltios. El valor absoluto de la diferencia de los valores de V_{0s} , entre un estado binario y el estado binario opuesto, será inferior a 0,4 voltios.

Observación — En algunas condiciones, esta medición no determina el grado de simetría de las impedancias internas del gener

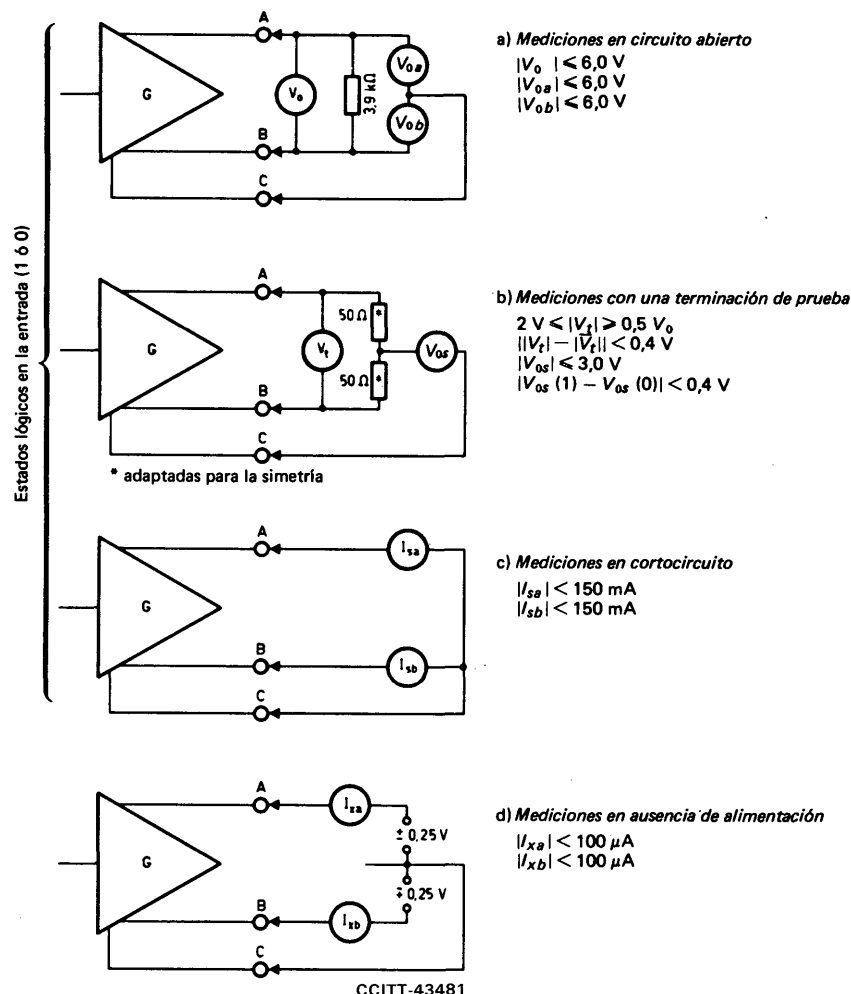


FIGURA 4/V.11

Mediciones de referencia de los parámetros del generador

5.3 Mediciones dinámicas de la simetría de la tensión y del tiempo de subida (figura 5/V.11)

Con la configuración de medición representada en la figura 5/V.11, se aplicará a la entrada una señal de prueba compuesta de ceros y unos alternados con una duración nominal t_b . Los cambios de amplitud de la señal de salida durante las transmisiones de un estado binario a otro será constante entre 0,1 y 0,9 V_{ss} , con una tolerancia de 0,1 t_b o 20 nanosegundos si este último valor es superior. Después, la tensión de la señal no deberá variar más del 10% de V_{ss} con respecto de su valor en régimen permanente.

La tensión resultante a causa de la asimetría (V_E) no excederá de 0,4 voltios cresta a cresta. (Este valor de V_E es provisional y será objeto de estudio ulterior para determinar si deben incluirse crestas de tensión de muy corta duración.)

6 Carga

6.2 Mediciones tensión-corriente a la entrada del receptor (figura 6/V.11)

Cuando la tensión V_{ia} (o V_{ih}) esté comprendida entre -10 y $+10$ voltios, y V_{ib} (o V_{ia}) se mantenga en 0 voltios, la corriente de entrada resultante I_{ia} (o I_{ih}) deberá estar dentro de la parte sombreada de la figura 6/V.11. Estas mediciones son válidas esté asegurada o no la alimentación del receptor.

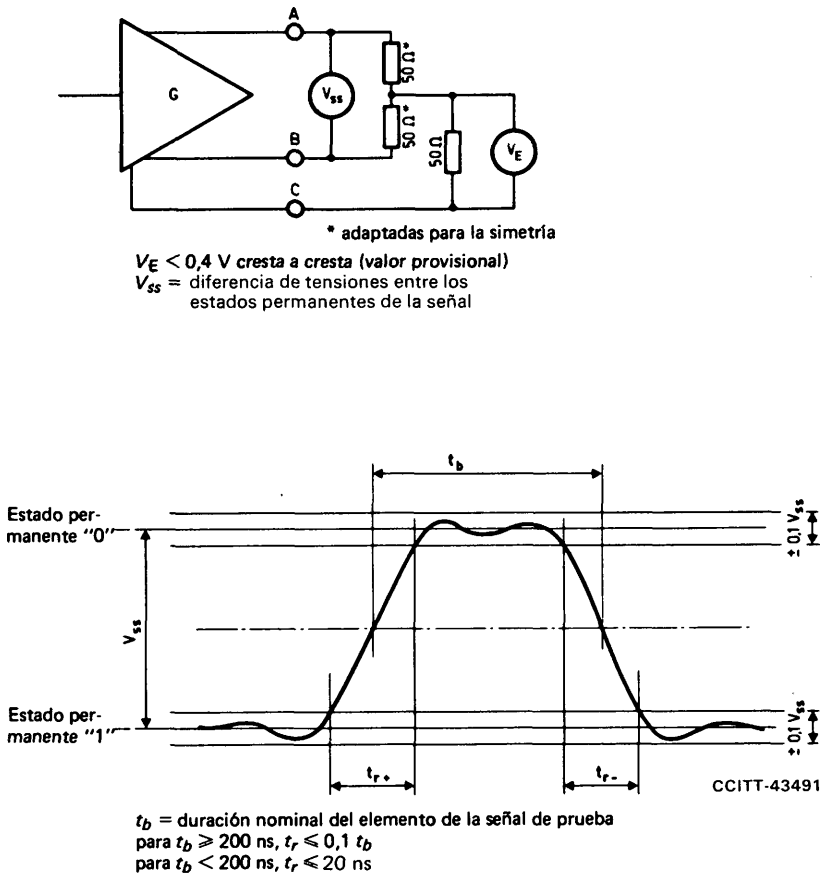
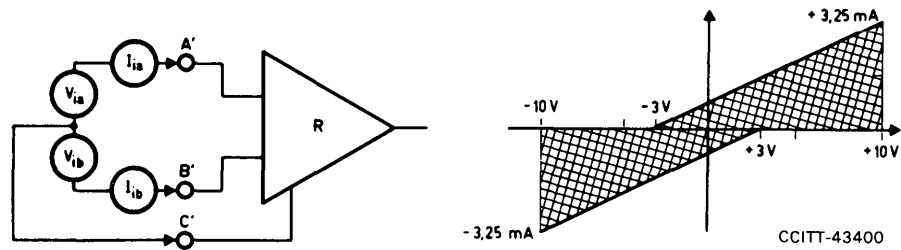


FIGURA 5/V.11

Mediciones dinámicas de la simetría y del tiempo de subida del generador



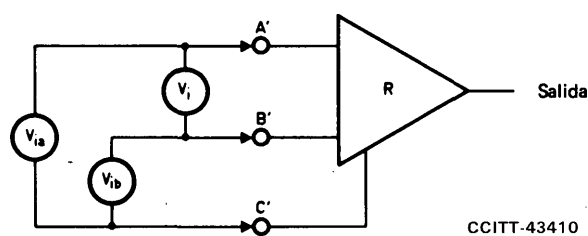
6.3 Mediciones de la sensibilidad en corriente continua (figura 7/V.11)

En toda la gama de tensión en modo común (V_{cm}), de +7 a -7 voltios, el receptor no requerirá una tensión diferencial de entrada (V_i) superior a 300 milivoltios para asumir correctamente el estado binario deseado. La inversión de la polaridad de V_i hará que el receptor pase al estado binario opuesto.

La tensión máxima (señal más tensión de modo común) presente entre cualquier entrada del receptor y la tierra del receptor no excederá de 10 voltios ni dará lugar a un funcionamiento defectuoso del receptor. El receptor debe tolerar una tensión diferencial máxima de 12 voltios entre sus terminales de entrada sin sufrir daños.

En presencia de las combinaciones de tensiones de entrada V_{ia} y V_{ib} , especificadas en la figura 7/V.11, el receptor debe mantener el estado binario de salida especificado sin sufrir daños.

Observación — Los constructores de equipo deben tener presente que las transiciones lentas de la señal en presencia de ruido pueden dar lugar a estados inestables o a oscilaciones en el equipo. Por consiguiente, debieran emplearse técnicas apropiadas para evitarlos. Por ejemplo, puede preverse en el receptor una histéresis adecuada para impedir que se produzcan esas condiciones.



Tensiones aplicadas		Tensión resultante de entrada V_i	Estado binario a la salida	Objeto de la medición
V_{ia}	V_{ib}			
-12 V 0 V +12 V 0 V	0 V -12 V 0 V +12 V	-12 V +12 V +12 V -12 V	(No se especifica)	Asegurar que las entradas del receptor no sufren daños
+10 V + 4 V -10 V - 4 V	+ 4 V +10 V - 4 V -10 V	+ 6 V - 6 V - 6 V + 6 V	0 1 1 0	Asegurar el funcionamiento correcto con $V_i = 6$ V (mantenimiento del estado lógico correcto)
+0,30 V 0 V +7,15 V +6,85 V -7,15 V -6,85 V	0 V +0,30 V 			

6.4 Prueba de la simetría del receptor (figura 8/V.11)

La simetría de las resistencias de entrada y de las tensiones internas de polarización del receptor debe permitir que el receptor permanezca en el estado binario deseado en las condiciones que se representan en la figura 8/V.11 y que se describen a continuación:

- para $V_i = +720$ milivoltios y variado V_{cm} entre -7 y $+7$ voltios;
- para $V_i = -720$ milivoltios y variado V_{cm} entre -7 y $+7$ voltios;
- para $V_i = +300$ milivoltios y siendo V_{cm} una onda cuadrada de 1,5 voltios cresta a cresta para la máxima velocidad binaria aplicable (esta condición es provisional y debe estudiarse ulteriormente);
- para $V_i = -300$ milivoltios y siendo V_{cm} una onda cuadrada de 1,5 voltios cresta a cresta para la máxima velocidad binaria aplicable (esta condición es provisional y debe estudiarse ulteriormente).

Observación — Los valores de V_i son provisionales y deben estudiarse ulteriormente.

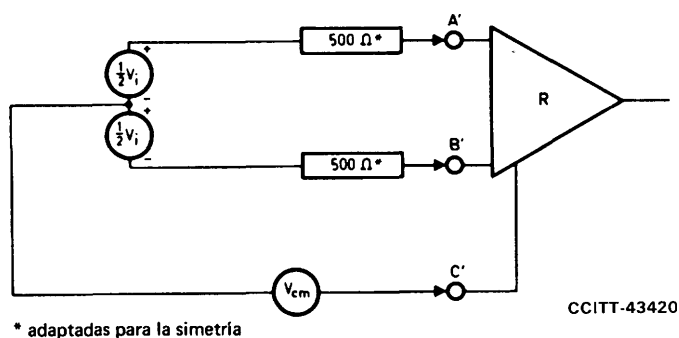


FIGURA 8/V.11

Prueba de la simetría de entrada del receptor

6.5 Dispositivo de terminación

La utilización de un equipo de terminación de cable (Z_r) es facultativa y dependerá del medio específico en que se emplee el circuito de enlace (véase el apéndice I). La resistencia total de carga no será en ningún caso inferior a 100 ohmios.

7 Limitaciones impuestas por el medio

Para el funcionamiento de un circuito de enlace simétrico a velocidades binarias comprendidas entre 0 y 10 Mbit/s se aplican las condiciones siguientes:

- para cada circuito de enlace se requiere un par de interconexión simétrico;
- cada circuito de enlace debe estar debidamente terminado (véase el apéndice I);
- el valor de cresta de la tensión total en modo común en el receptor debe ser inferior a

8 Protección del circuito

Los generadores y los dispositivos simétricos de carga que se ajusten a esta Recomendación no podrán sufrir daños en las condiciones siguientes:

- 1) generador en circuito abierto;
- 2) cortocircuito entre conductores del cable de interconexión;
- 3) cortocircuito entre uno o ambos conductores y los puntos C o C'.

Los defectos 2) y 3) pueden motivar una disipación de potencia en los dispositivos del circuito de enlace, próxima a la potencia máxima que puede soportar un conjunto típico de circuitos integrados (CI). Por consiguiente, se advierte a los usuarios que si en un solo conjunto de CI intervienen varios generadores y receptores sólo será soportable uno de dichos defectos al mismo tiempo sin que se produzcan daños.

Se advierte también a los usuarios que el generador y los dispositivos receptores que se ajusten a esta Recomendación pueden sufrir daños como consecuencia de tensiones parásitas aplicadas entre sus terminales de entrada o de salida y los puntos C o C' (figura 2/V.11). En las aplicaciones en que el cable de interconexión pueda conectarse involuntariamente a otros circuitos, o estar expuesto a influencias electromagnéticas importantes, deben utilizarse medios de protección.

9 Detección de la ausencia de alimentación del generador o de una avería del circuito

Ciertas aplicaciones requieren la detección de diversas condiciones defectuosas en los circuitos de enlace, por ejemplo:

- 1) ausencia de alimentación del generador;
- 2) receptor no conectado a un generador;
- 3) cable de interconexión en circuito abierto;
- 4) cable de interconexión en cortocircuito;
- 5) señal de entrada a la carga en la región de transición (± 300 milivoltios) durante un periodo anormalmente largo.

Cuando aplicaciones particulares requieran la detección de una o más condiciones defectuosas, serán necesarias disposiciones adicionales en lo que respecta a la carga, y habrá que determinar:

- a) los circuitos de enlace cuyos defectos será necesario detectar;
- b) los defectos que deberán detectarse;
- c) las medidas a tomar cuando se detecte una anomalía, por ejemplo, el estado binario que el receptor deberá adoptar.

La interpretación de una condición defectuosa por un receptor (o carga) depende de la aplicación. Cada aplicación podrá utilizar una combinación de la clasificación siguiente:

Tipo 0 – Ninguna interpretación. El receptor o la carga no está en condiciones de detectar una avería.

Tipo 1 – Los circuitos de datos se consideran en el estado 1 binario. Los circuitos de control y de temporización se consideran en el estado ABIERTO.

Tipo 2 – Los circuitos de datos se consideran en el estado 0 bin

10 Mediciones en el punto de enlace físico

La información que figura a continuación proporciona indicaciones relativas a las mediciones que el personal de mantenimiento efectúa examinando el interfaz a fin de obtener un funcionamiento adecuado en el punto de enlace.

10.1 Lista de mediciones esenciales

- magnitud de la diferencia de tensión en corriente continua del generador en todas las condiciones de funcionamiento;
- mediciones en circuito abierto;
- mediciones con una terminación de prueba;
- mediciones en cortocircuito;
- mediciones de la simetría dinámica de la tensión y del tiempo de subida;
- mediciones de sensibilidad de entrada en corriente continua.

10.2 Lista de mediciones facultativas

- la resistencia total del generador entre los puntos A y B deberá ser igual o inferior a 100 ohmios y adecuadamente simétrica con respecto al punto C. (Se efectuarán nuevos estudios para determinar el grado de simetría dinámica y estática que se requiere);
- mediciones en ausencia de alimentación;
- mediciones tensión-corriente a la entrada del receptor;
- prueba de simetría en la entrada;
- verificación de la detección de avería del circuito que se requiere (véase el § 9).

Los parámetros definidos en la presente Recomendación no son necesariamente mensurables en el punto de enlace físico. Este punto deberá ser objeto de ulterior estudio.

ANEXO A

(a la Recomendación V.11)

Compatibilidad con otros interfaces

A.1 Compatibilidad de circuitos de enlace conformes con las Recomendaciones V.10 y V.11 en un mismo interfaz

Las características eléctricas de la Recomendación V.11 han sido concebidas para permitir el uso de circuitos asimétricos (véase la Recomendación V.10) y simétricos en un mismo interfaz. Por ejemplo, los circuitos simétricos pueden utilizarse para temporización y datos, mientras que los circuitos asimétricos pueden utilizarse para funciones de control asociadas de circuitos.

A.2 Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.11 con equipos conformes con la Recomendación V.10

Las especificaciones del receptor diferencial que figuran en las Recomendaciones V.10 y V.11 son idénticas desde el punto de vista eléctrico. En consecuencia, es posible interconectar un equipo que emplee receptores y generadores conformes con la Recomendación V.10, en un lado del interfaz, con un equipo que emplea generadores y receptores conformes con la Recomendación V.11, en el otro lado del interfaz. Como resultado de esta interconexión habría circuitos de enlace conformes con la Recomendación V.11 en un sentido y circuitos de enlace conformes con la Recomendación V.10 en el sentido opuesto. Cuando se prevea tal interfuncionamiento, debe atenderse a las siguientes consideraciones técnicas:

A.2.1 La longitud de los cables de interconexión está limitada por las características de los circuitos que funcionan del lado del interfaz en que está el equipo conforme con la Recomendación V.10.

A.2.2 La resistencia de terminación de cable (Z_T) facultativa, de existir, debe suprimirse en el equipo conforme con la Recomendación V.11.

A.2.3 Los receptores conformes con la Recomendación V.10 deberán ser de la categoría 1.

A.3 Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.11 con equipos conformes con la Recomendación V.35

Los equipos con circuitos de enlace conformes con la Recomendación V.11 no están en condiciones de funcionar con equipos cuyos circuitos de enlace simétricos se ajusten a las características eléctricas de la Recomendación V.35.

Cables y terminaciones

En la presente Recomendación no se especifican las características eléctricas del cable de interconexión. Se dan orientaciones en cuanto a las limitaciones operacionales impuestas por los parámetros del cable, a saber: longitud, simetría y resistencia de terminación.

I.1 Cables

En toda la longitud del cable, los dos conductores deben tener esencialmente los mismos valores de:

- 1) capacidad con respecto a tierra;
- 2) resistencia e inductancia longitudinales;
- 3) acoplamiento con cables y circuitos adyacentes.

I.2 Longitud del cable

La máxima longitud de cable admisible entre el generador y la carga en una aplicación punto a punto es función de la velocidad binaria. También influyen en ella la distorsión tolerable de la señal y las restricciones ambientales como la diferencia entre los potenciales de tierra y el ruido longitudinal. Todo aumento de la distancia entre el generador y la carga puede representar una mayor exposición a diferencias entre potenciales de tierra.

Como ilustración de las condiciones mencionadas puede servir de guía la curva de la figura I-1/V.11, en la que se representa la longitud del cable en función de la velocidad binaria.

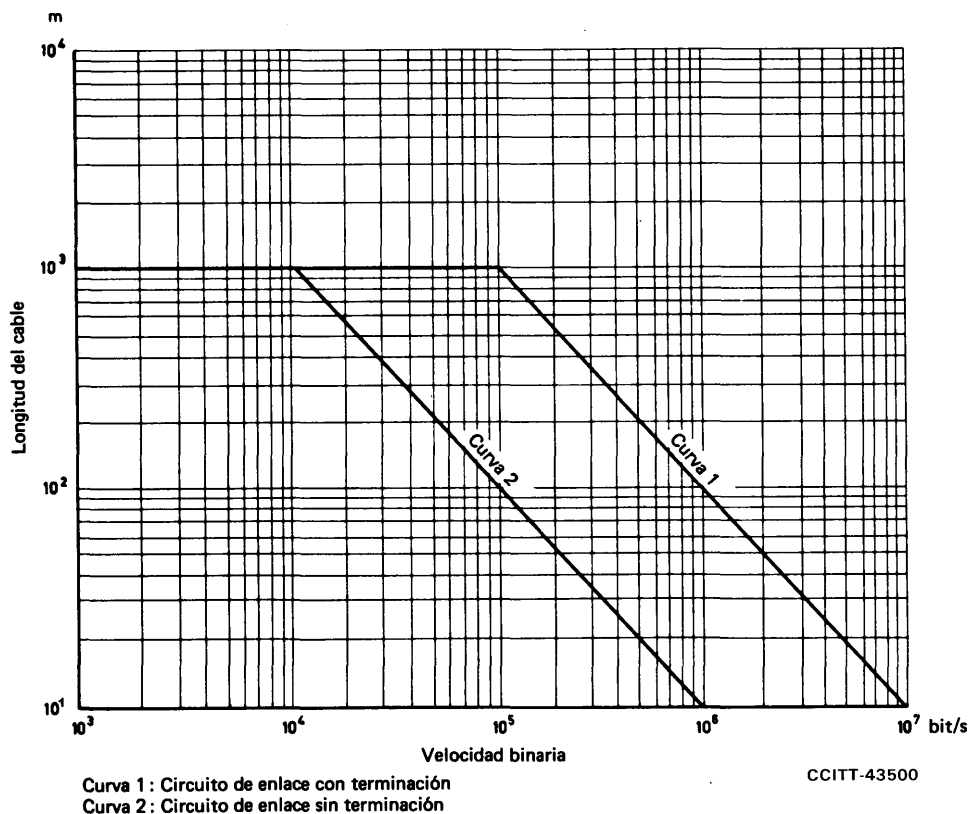


FIGURA I-1/V.11

Velocidad binaria en función de la longitud del cable para circuitos de enlace simétricos

Estas curvas están basadas en datos empíricos utilizando cable telefónico de pares trenzados (diámetro del conductor 0,51 mm) sin terminación y con terminación en una carga resistiva de 100 ohmios. La limitación de la longitud de cable indicada por las curvas está basada en las siguientes condiciones relativas a la calidad de la señal a la entrada de la carga:

- 1) tiempos de subida y de caída iguales o inferiores a la mitad de la duración del elemento de señal;
- 2) atenuación máxima de tensión de 6 dB entre el generador y la carga.

A las velocidades binarias más altas (véase la figura I-1/V.11), la pendiente de las curvas muestra la limitación de la longitud de cable impuesta por las condiciones supuestas de tiempo de subida y de caída. La longitud de cable se ha limitado arbitrariamente a 1000 metros a causa de la supuesta atenuación máxima admisible de 6 dB.

Estas curvas suponen que se han alcanzado los límites especificados en la presente Recomendación. A velocidades binarias más altas, estas condiciones son más difíciles de satisfacer a causa de las imperfecciones del cable y del ruido de modo común: En explotación dentro de los límites de velocidad binaria y distancia indicados en la figura I-1/V.11, la distorsión de la señal a la entrada del receptor será, en general, aceptable. No obstante, en muchas aplicaciones pueden admitirse niveles mayores de distorsión de la señal, y en estos casos podrán emplearse longitudes de cable correspondientemente mayores que las indicadas.

La experiencia indica que, en la mayoría de los casos, la distancia de explotación, a velocidades binarias menores, puede alcanzar varios kilómetros.

Para transmisiones síncronas en las que los datos y la temporización para los elementos de señal se transmiten en sentido opuesto, puede ser necesario ajustar la relación de fase entre ambos a fin de asegurar el cumplimiento de las condiciones relativas a la calidad de la señal en el punto de enlace.

I.3 *Terminación de cable*

El empleo de una resistencia de terminación de cable (Z_t) es facultativo y depende de la aplicación de que se trate. Con velocidades binarias altas (superiores a 200 kbit/s), o con cualquier velocidad binaria en que el tiempo de propagación en el cable sea del orden de la mitad de la duración del elemento de señal, deberá utilizarse una terminación para mantener el tiempo de subida de la señal y reducir al mínimo las reflexiones. La impedancia de terminación deberá adaptarse lo más posible a la impedancia característica del cable en el espectro de frecuencias de la señal.

En general, bastará con una resistencia de 100 a 150 ohmios; mientras más elevado sea su valor, menor será la disipación de potencia.

A velocidades binarias inferiores, para las que la distorsión y el tiempo de subida no son importantes, acaso convenga prescindir de la terminación con el fin de reducir al mínimo la disipación de potencia en el generador.

APÉNDICE II

(a la Recomendación V.11)

Funcionamiento multipunto

Se considera que para poder definir con precisión los parámetros para esta aplicación serán necesarios ulteriores estudios; este apéndice, en que se dan valores provisionales, está destinado a servir de guía para esos estudios, que deberán conducir a la elaboración de una nueva Recomendación.

II.1 *Consideraciones generales*

La disposición de un circuito de enlace punto a punto con un generador y una carga puede ampliarse para una disposición multipunto añadiendo generadores, receptores o ambos en puntos de enlace a lo largo del cable de interconexión.

En cada momento, un solo generador debiera suministrar una tensión diferencial en un punto de enlace. Los demás generadores estarán aislados por un control apropiado, y presentarán el estado de alta impedancia definido más adelante. Todos los receptores estarán continuamente en condiciones de funcionamiento.

Si bien pueden necesitarse impedancias terminales en más de un punto de la interconexión multipunto, su especificación no se ha incluido en la presente Recomendación. La impedancia de carga combinada presentada a cualquier generador activo por otros generadores, receptores, cables y dispositivos de terminación no deberá ser inferior a 100 ohmios.

El funcionamiento de una disposición multipunto no debe ser perturbado por ninguno de sus componentes cuando éstos se encuentren en un estado de alta impedancia o de alimentación interrumpida ²⁾. Los generadores y receptores deberán tolerar, sin sufrir daños, las señales transmitidas con sus amplitudes máximas dentro de los límites especificados.

Los generadores en la misma línea en una configuración multipunto deberán tener la misma diferencia de tensión en corriente continua para funcionar debidamente. Sin embargo, podrían utilizarse generadores con distintas diferencias de tensión en corriente continua, en la misma línea, a condición de que estas diferencias se compensen en el punto común de referencia.

El protocolo de control de la transferencia de datos tiene que garantizar que un solo generador es activo en un momento dado, a fin de evitar que se produzcan pugnas entre dos dispositivos. En caso de pugna, los dispositivos del generador pueden sufrir daños si tres o más generadores se encuentran en actividad simultáneamente.

II.2 Estado de alta impedancia

II.2.1 Mediciones estáticas

Cuando el generador está en el estado de alta impedancia y tiene conectadas entre cada una de sus salidas y el punto C cargas de prueba de 50 ohmios, el valor absoluto de la tensión V_h , medida entre los puntos A y B, no será superior a 4 mV, cualquiera que sea el estado lógico del circuito de datos a la entrada del generador (figura II-1/V.11).

Cuando el generador se encuentra en el estado de alta impedancia y, entre cada una de sus salidas y el punto C se aplican tensiones comprendidas entre -6 V y $+6\text{ V}$, como se indica en la figura II-2/V.11, el valor absoluto de las corrientes de fuga de salida I_{xa} e I_{xb} no será superior a 150 microamperios.

La misma condición es aplicable en caso de corte de la alimentación.

II.2.2 Mediciones dinámicas

Durante las transiciones de la salida del generador entre los estados de baja y alta impedancia, la tensión diferencial de la señal medida a través de una carga de prueba de 100 ohmios conectada entre los puntos A y B del generador, deberá ser tal que la amplitud varíe del 10% al 90% de la tensión en régimen permanente en menos de 10 microsegundos.

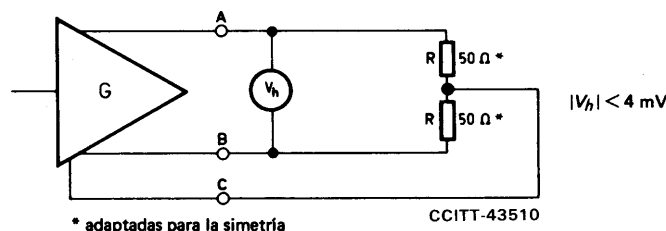


FIGURA II-1/V.11

Mediciones estáticas en estado de alta impedancia

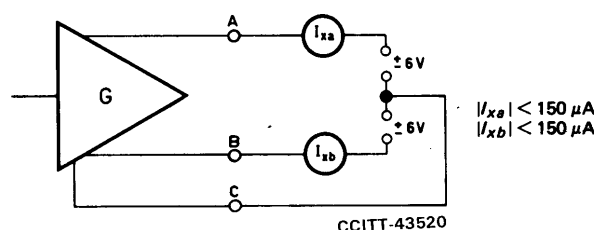


FIGURA II-2/V.11

Mediciones de la corriente de fuga a la salida del generador

Referencias

- [1] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [2] *Data communication — 15-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 4903-1980.
- [3] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) en redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.24.

²⁾ Se supone que, cuando un dispositivo pasa al estado de alimentación interrumpida, el suministro de energía se reduce a cero y el dispositivo es reemplazado por una baja impedancia o un cortocircuito.

UTILIZACIÓN DE ACOPLADORES ACÚSTICOS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS

(Ginebra, 1972)

El CCITT,

considerando

que, existe una gran variedad de aparatos telefónicos y que el trayecto acústico inherente al empleo de todo dispositivo de acoplamiento no se puede prescribir con precisión en todos los casos, siendo por consiguiente difícil asegurar una transmisión satisfactoria en todas las circunstancias,

recomienda

que para las instalaciones permanentes no se utilice acoplamiento acústico, a través de aparatos telefónicos, entre el equipo de transmisión de datos y la red telefónica.

Se reconoce, no obstante, que puede haber necesidad de conectar temporalmente a la red equipos portátiles de transmisión de datos cuando no pueda obtenerse acceso adecuado a los terminales de la línea de abonado.

La utilización del acoplamiento acústico para comunicaciones temporales está sujeta a la aprobación de las Administraciones responsables de la red telefónica a la que deba conectarse el equipo.

Si una Administración decide autorizar el acoplamiento acústico para estaciones temporales de transmisión de datos, el equipo de acoplamiento acústico deberá ajustarse a las siguientes condiciones:

- 1) La potencia máxima de salida que el equipo de abonado introduzca en la línea no debe exceder de 1 mW, cualquiera que sea la frecuencia.

La potencia media admisible para la señal telefónica en la línea no debe rebasar -13 dBm0 en explotación dúplex, ni -10 dBm0 en explotación simplex, en cualquier intervalo de unos 3 segundos [véanse los apartados b) y c) de la introducción de la Recomendación V.2].

- 2) Si p es la potencia de la señal en la banda de frecuencias de 0 a 4 kHz, la potencia de la señal fuera de esa banda no excederá de los siguientes valores, cuando se integre en cualquier periodo de unos 3 segundos:

$p - 20$ dB en la banda de 4 a 8 kHz,

$p - 40$ dB en la banda de 8 a 12 kHz,

$p - 60$ dB en cada banda de 4 kHz por encima de 12 kHz.

- 3) Las frecuencias transmitidas por el transductor serán compatibles con los sistemas de señalización telefónica nacionales e internacionales y con las señales piloto que deban utilizarse en la conexión telefónica prevista.
- 4) En el transductor, se dispondrá de protección adecuada para evitar que se produzcan tensiones y corrientes eléctricas peligrosas para el sistema telefónico.
- 5) No será posible producir choques acústicos a los usuarios del teléfono en condiciones normales, ni cuando se produzca cualquier avería en el acoplador acústico.
- 6) La disposición mecánica del transductor no causará daños mecánicos al aparato telefónico.
- 7) Además de las disposiciones de la presente Recomendación, deben cumplirse también los reglamentos de las Administraciones nacionales.

MODEMS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS MÉDICOS ANALÓGICOS

(Ginebra 1976)

El CCITT,

considerando

(a) que algunos centros de diagnóstico especiales facilitan a médicos privados y a hospitales distantes un servicio de interpretación automática por computador de electrocardiogramas (ECG), para lo cual se necesita equipo de transmisión apropiado;

(b) que este servicio podría realizarse convenientemente mediante un sistema especial de recopilación de datos utilizando estaciones distantes sencillas y una unidad central de calidad elevada;

(c) que para estas aplicaciones se necesitan medios de transmisión especialmente adecuados y compatibles, que no perturben a otros servicios telefónicos;

(d) que, en principio, son posibles tanto la transmisión analógica como la transmisión en forma numérica de datos analógicos (por ejemplo, registros de ECG);

(e) que, sin embargo, en la mayoría de los casos, la transmisión en línea puede realizarse de manera más fácil y económica mediante métodos de transmisión analógicos;

(f) que, en la práctica, la transmisión analógica ofrece generalmente una calidad suficiente;

(g) que, en casos de emergencia o de supervisión de marcapasos cardíacos implantados, pueden ser de gran ayuda para los pacientes, equipos muy simples, acoplados acústicamente,

recomienda por unanimidad:

1 Que se permita la transmisión analógica de datos médicos analógicos, por ejemplo, electrocardiogramas (ECG), por la red telefónica pública. Sin embargo, no puede darse por sentado que en cada conexión o ruta se obtendrá una transmisión fiable y lo suficientemente exenta de perturbaciones. En consecuencia, es necesario comprobar las conexiones consideradas antes de introducir definitivamente este servicio.

2 Este servicio requiere dos dispositivos de transmisión (modems) fundamentalmente diferentes:

- 1) equipo para la transmisión simultánea de tres señales de ECG por un canal telefónico entre una estación distante y una estación central, preferiblemente por conexión eléctrica directa al canal telefónico;
- 2) equipo, preferiblemente para uso en caso de emergencia y para la supervisión de marcapasos cardíacos implantados, para la transmisión simultánea de una sola señal ECG de una estación distante a una estación central, con acoplamiento acústico o conexión eléctrica a un canal telefónico.

La estación ECG generalmente consiste en un registrador de ECG compuesto de un amplificador separador, un dispositivo de entrada/salida de datos y el modem especificado en esta Recomendación (véase la figura 1/V.16).

La estación central generalmente comprende el modem central aquí especificado y el sistema de interpretación de electrocardiogramas (por ejemplo, un computador programado para la interpretación de ECG).

Esta Recomendación trata de los modems, de las características deseadas del canal de transmisión ECG, de los circuitos de enlace necesarios y del método para transmitir los datos numéricos asociados al ECG (por ejemplo, códigos de identificación del paciente, señales de control en ambos sentidos de transmisión y registro de interpretación).

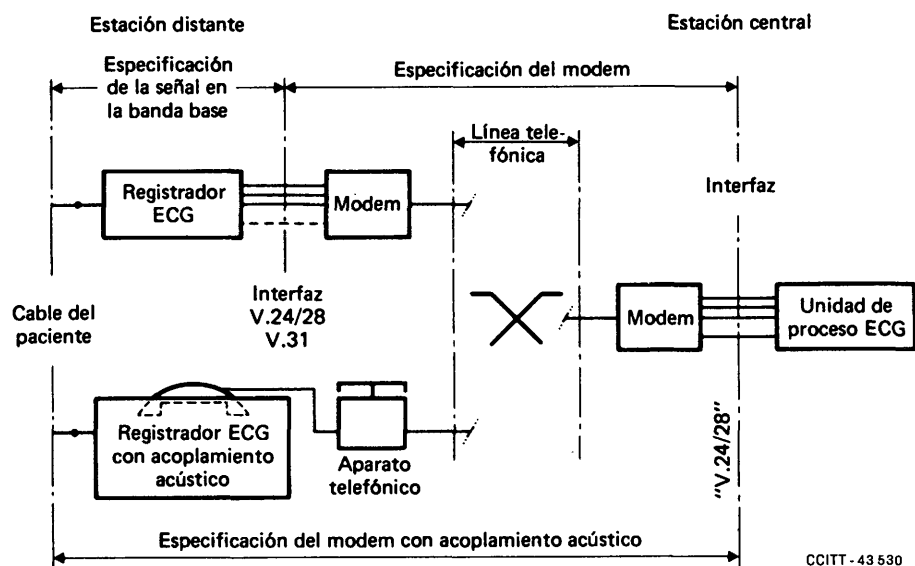


FIGURA 1/V.16

Ejemplo de transmisión analógica de datos médicos analógicos

3 Modems para la transmisión analógica simultánea de tres registros ECG

3.1 Características fundamentales de los canales analógicos

El equipo especificado más abajo está destinado principalmente a funcionar con conexión eléctrica directa a líneas telefónicas.

3.1.1 Señal en la banda base

Requisitos de la señal en la banda base a la entrada del modem:

- número de registros ECG transmitidos simultáneamente 3
- respuesta en función de la frecuencia del amplificador separador uniforme
- relación señal/ruido para señales rectangulares 10 Hz, ± 1 V ≥ 50 dB (no ponderada)
- límite de la gama dinámica (véase la observación 1) $\pm 2,5$ V
- desviación en la linealidad de un canal ECG con relación a la gama dinámica y a la linealidad óptima 1%
- distorsión por retardo de grupo admisible de la señal a la entrada del modulador (incluido el filtro de canal en la banda base) de 3 a 60 Hz $\Delta\tau \leq 2$ ms, fuera de esta gama (véase la figura 2/V.16)
- espectro: si se aplica el acoplamiento en corriente alterna, debe utilizarse una constante de tiempo de $\tau = 3,2$ segundos, que corresponde a la frecuencia de corte inferior de 0,5 Hz
- preacentuación en la banda base (véase la observación 2) [entre el amplificador separador y el modem] aumento de 6 dB/octava; frecuencia de corte: 15 Hz

Observación 1 — Los instrumentos existentes (registradores para ECG, etc.) han sido concebidos para una gama dinámica de $\pm 2,5$ V. No obstante, si la Comisión Electrotécnica Internacional especifica como límite de la gama dinámica ± 1 V, o $\pm 1,25$ V, deberá adoptarse este valor. En dicho caso deberá ajustarse consecuentemente la pendiente de la característica del modulador (véase el § 3.1.2).

Observación 2 — Este valor deberá ser objeto de nuevo estudio si más tarde se utilizan compansores (compresores-expansores) de amplitud para mejorar la relación señal/ruido.

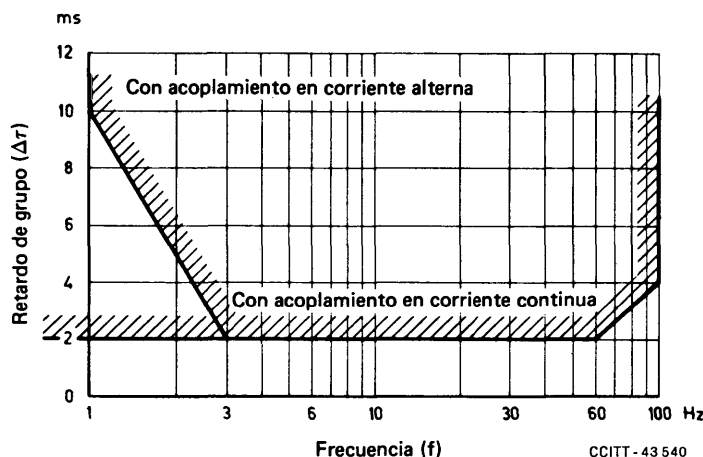


FIGURA 2/V.16
Distorsión por retardo de grupo admisible en la banda base

3.1.2. Características del equipo de transmisión (modems)

El modem debe poder transmitir señales en banda base con una anchura de banda de hasta 100 Hz, aproximadamente. El equipo de transmisión (modems) no debe degradar la calidad de la señal en banda base especificada en el § 3.1.1 más del 10%. El valor exacto de la degradación admisible deberá ser objeto de ulterior estudio.

Como el canal central del equipo de transmisión se utilizará en el futuro para la transmisión numérica de datos numéricos asociados al ECG y otros datos biológicos, dicho canal deberá poder transmitir componentes en corriente continua. Esto es aplicable también a los demás canales.

- *señales de línea* para la transmisión de las señales de ECG: como se especifica en el § 3.1.1
- método de modulación: modulación de frecuencia
- frecuencias subportadoras f_n y niveles de transmisión máximos asociados p_n :

$f_1 = 950 \text{ Hz} \pm 6 \text{ Hz}$	$p_1 = 7 \text{ dB}$	inferior al nivel p_0 resultante,
$f_2 = 1400 \text{ Hz} \pm 15 \text{ Hz}$ (véase la observación 1)	$p_2 = 5 \text{ dB}$	especificado en la
$f_3 = 2100 \text{ Hz} \pm 15 \text{ Hz}$	$p_3 = 3 \text{ dB}$	Recomendación V.2
- nivel máximo resultante: p_0 según lo especificado en la Recomendación V.2
- es obligatoria la transmisión simultánea de las tres subportadoras, si se utilizan las subportadoras f_1 y/o f_3
- desviación de frecuencia máxima por canal en el caso de funcionamiento lineal: $\Delta f = \pm 100 \text{ Hz}$
- pendiente de la característica del modulador (sensibilidad a la desviación de la subportadora): 40 Hz/V (véase la observación 2)
- una señal positiva debe producir un aumento de la frecuencia subportadora
- anchura de banda de un canal MF (entre puntos de 3 dB): $\leq 350 \text{ Hz}$

- nivel resultante aceptado por el receptor (umbral superior): de – 6 dBm a – 43 dBm
- umbral inferior: – 46 dBm

Observación 1 – Se ha elegido esta frecuencia a fin de tener en cuenta las siguientes condiciones límite:

- a) el mejor desacoplo posible entre los tres canales ECG. La distorsión no lineal puede producir un pequeño grado de diafonía;
- b) conviene emplear en la medida de lo posible las frecuencias subportadoras normalizadas por el CCITT (2100 Hz y 1400 Hz);
- c) no deben producirse interferencias a los actuales sistemas de señalización del CCITT por simulación de señales de conmutación.

Algunos de los sistemas de transmisión de ECG existentes utilizan las frecuencias subportadoras $f_1 = 1075$ Hz, $f_2 = 1935$ Hz, $f_3 = 2365$ Hz. Como los ECG producen una modulación relativamente lenta, las subportadoras moduladas f_2 y f_3 pueden dar lugar a señales similares a las de los sistemas de señalización N.ºs 2 y 4 del CCITT. Esto causaría interferencias al servicio telefónico ordinario. Cuando no sea de esperar esta clase de interferencias, debe permitirse el uso de las frecuencias portadoras consideradas, durante una etapa de transición que comprenda dos periodos de estudios del CCITT. A partir de ese momento sólo deberán utilizarse las frecuencias mencionadas (950 Hz, 1400 Hz y 2100 Hz), en interés de la compatibilidad mutua de los sistemas de transmisión de ECG de diferentes fabricantes.

Observación 2 – En lugar de este valor deben utilizarse 100 Hz/V, u 80 Hz/V, si se aplica la gama dinámica de tensión de ± 1 V o $\pm 1,25$ V (véase el § 3.1.1).

3.2 Transmisión de datos digitales hacia adelante, de la estación distante a la estación central

Para la transmisión de datos digitales asociados a ECG debe utilizarse el canal analógico central con una frecuencia subportadora f_2 de 1400 Hz. Las características de este canal son las siguientes:

- frecuencia central: $f_2 = 1400$ Hz (véase la observación)
- símbolo 1 (reposo): $f_r = f_2 - 80$ Hz
- símbolo 0 (trabajo): $f_a = f_2 + 80$ Hz
- codificación: Alfabeto Internacional N.º 5 según las Recomendaciones V.3 y V.4, con transmisión arritmica
- velocidad de modulación nominal: 100 baudios
- nivel de potencia: $p_2 \leq -11$ dBm

Observación – Además del mencionado sistema de señalización, se utilizan también los siguientes sistemas para la transmisión de datos digitales hacia adelante:

- a) código de tres niveles derivado de las frecuencias $f_{1,2,3}$ y $f_{1,2,3} \pm 100$ Hz aproximadamente;
- b) código de serie con $f_1 = 1075$ Hz ± 40 Hz y modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF);
- c) señalización con frecuencias de aparatos telefónicos de teclado, como se especifica en la Recomendación Q.23 [1].

Debe permitirse que sigan utilizándose estas variantes durante una etapa de transición de dos periodos de estudios. Después, y a fin de lograr la compatibilidad mutua de los instrumentos desde el punto de vista técnico, sólo se permitirá la versión recomendada más arriba. Esto se aplicará también a los futuros desarrollos.

3.3 Transmisión digital hacia atrás, de la estación central a la estación distante

A fin de poder transmitir en retorno resultados de interpretación, señales de control, etc., debe preverse un canal digital de retorno con los siguientes parámetros:

- modulación de frecuencia; se emplearán las frecuencias siguientes:
 - símbolo 1 (reposo): $f_r = 390$ Hz (véase la observación)
 - símbolo 0 (trabajo): $f_a = 570$ Hz
- velocidad de modulación nominal: 200 baudios
- codificación: Alfabeto Internacional N.º 5, según las Recomendaciones V.3 y V.4, con transmisión arritmica

- nivel de transmisión: el especificado en la Recomendación V.2
- estado de reposo: símbolo 1 (reposo), 390 Hz
- nivel aceptado por el receptor: de -6 dBm a -40 dBm
- umbral inferior: -46 dBm.

Observación — $f_z = 390$ Hz está de acuerdo con la Recomendación V.23. Para la señalización a una sola frecuencia, $f = 389$ Hz (norma EIA para señalización por tono) debe permitirse durante una etapa de transición de dos periodos de estudios. Más tarde deberá aplicarse la norma CCITT anterior.

3.4 Señal de calibración

Al principio de un ECG, el registrador de ECG puede transmitir una señal de calibración normalizada. Mediante la transmisión de la combinación ENQ (0/5) del Alfabeto Internacional N.º 5 a la estación distante (registrador de ECG), la estación central transmitirá y repetirá esta señal de calibración cada vez que sea necesario.

3.5 Control de calidad

Para supervisar la calidad de transmisión y eliminar las partes del ECG transmitido que contengan impulsos perturbadores, deben preverse medidas apropiadas de supervisión en el modem central. Si una parte del ECG transmitido está perturbada, la unidad central debe enviar la señal DEL a la estación distante.

Se recomienda provisionalmente como umbral una relación señal/ruido de 40 dB en el canal ECG en la banda base. El valor exacto deberá ser objeto de ulterior estudio.

3.6 Circuitos de enlace

Los siguientes circuitos de enlace son facultativos. Sin embargo, si se requieren circuitos de enlace, deberán preverse los siguientes:

3.6.1 Circuitos de enlace entre el sistema de registro y el modem de la estación distante

Si se necesitan circuitos de enlace entre el registrador y el modem, sus funciones deberán ajustarse a la Recomendación V.24, y sus valores eléctricos a las Recomendaciones V.28, o V.31, salvo en el caso de circuitos para señales analógicas.

3.6.2 Circuitos de enlace entre el modem central y el sistema de interpretación

Si estos circuitos de enlace son necesarios, deberán ajustarse también a las Recomendaciones V.24 y V.28.

La elección de los circuitos de enlace necesarios deberá ser objeto de estudios más detenidos.

3.7 Procedimientos

Deberán estudiarse también más a fondo los procedimientos necesarios en lo tocante a compatibilidad mutua, neutralización de los supresores de eco, tonos de respuesta, etc.

Observación — En la figura 3/V.16 se incluye la disposición de las frecuencias de las subportadoras y de los canales digitales asociados.

4 Modem para la transmisión analógica simultánea de un registrador de ECG

4.1 Consideraciones generales

Esta especificación permite diseñar equipo de un solo canal para acoplamiento directo galvánico, o acústico, compatible con el canal central del equipo de transmisión de tres canales, descrito en el § 3.

4.2 La señal en la banda base para la transmisión de la estación distante a la unidad central es la especificada en el § 3.1.1, pero con las siguientes modificaciones a los parámetros de las señales de línea:

- frecuencia: $f_2 = 1400$ Hz;
- nivel de potencia: $p_2 \leq -6$ dBm.

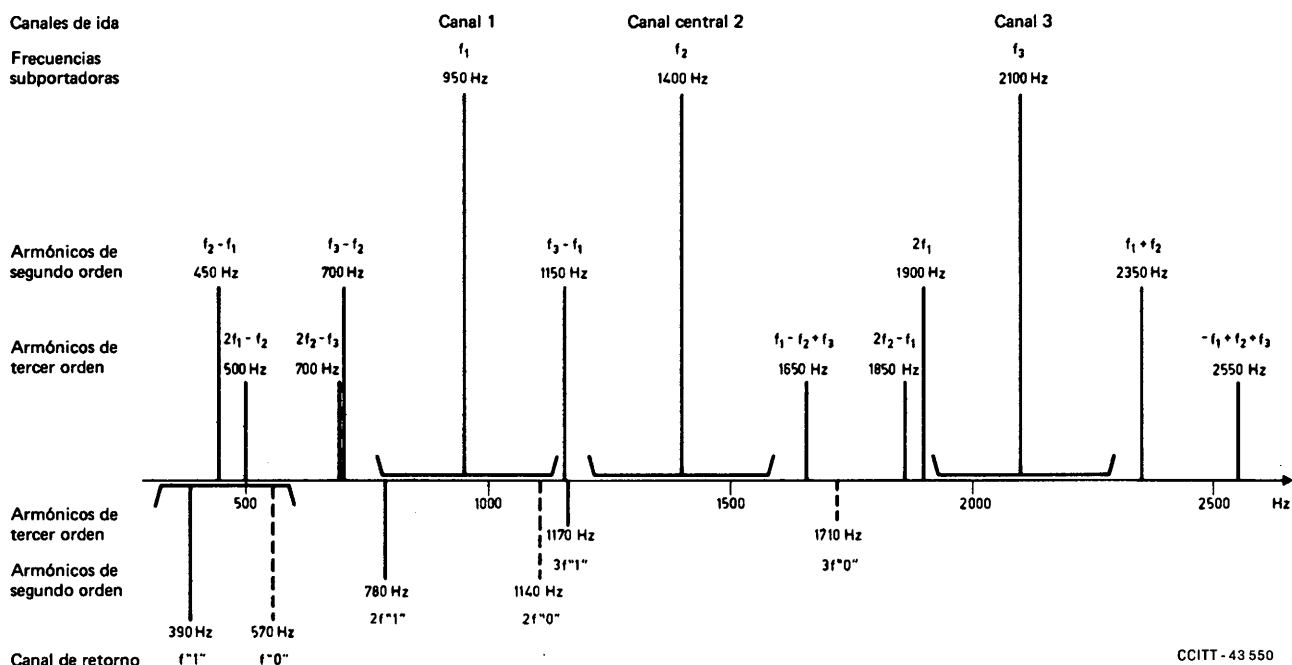


FIGURA 3/V.16
Disposición de las frecuencias de las subportadoras y de los canales digitales asociados

En el caso de acoplamiento acústico, no debe rebasarse el mencionado nivel de potencia a la salida del aparato telefónico. La gama dinámica puede ampliarse a ± 5 mV. En este caso, es necesario el funcionamiento lineal hasta $\pm 2,5$ mV. La pendiente de la característica del modulador debe ser de 40 Hz/mV para funcionamiento lineal. Estos parámetros están referidos al cable del paciente.

4.3 Transmisión digital hacia adelante

Debido al limitado número de aplicaciones posibles, el uso del canal digital para la transmisión hacia adelante debe ser facultativo. Si se ha previsto, deberá ajustarse al método de transmisión digital descrito en el § 3.2.

4.4 Transmisión digital hacia atrás

El uso del canal de retorno digital debe ser facultativo. Si se ha previsto un canal de retorno digital deberá ajustarse al § 3.3. En otro caso, deberá enviarse el tono de respuesta (389 Hz).

4.5 Modem central de un solo canal

De ser necesario, puede diseñarse también un modem central de un solo canal, para el acoplamiento galvánico directo con la línea telefónica, con los parámetros del canal central. La desviación de frecuencia máxima puede ampliarse a 200 Hz. En este caso, todos los medios para la transmisión de datos digitales asociados a electrocardiogramas son facultativos. De estar previstos, se ajustarán al método de transmisión digital descrito en los § 3.2 y 3.3.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.23.

**MODEMS PARA LA TRANSMISIÓN PARALELA DE DATOS UTILIZANDO
LAS FRECUENCIAS DE SEÑALIZACIÓN DE LOS APARATOS TELEFÓNICOS**

(Ginebra, 1976)

Los sistemas para transmisión paralela de datos pueden utilizarse de modo económico cuando las estaciones transmisoras (denominadas estaciones periféricas) utilizan las frecuencias de señalización de los aparatos telefónicos de teclado para transmitir datos hacia una estación receptora central (denominada estación central) por la red telefónica con conmutación.

1 Alcance

En numerosas redes, el empleo de aparatos telefónicos de teclado permite realizar fácilmente transmisiones unidireccionales de datos a velocidades de hasta 10 caracteres por segundo aproximadamente entre numerosos aparatos telefónicos de teclado que realizan la función de estación periférica y una estación central común, por conducto de la red telefónica con conmutación. En el sentido central a estación periférica se transmiten generalmente simples señales acústicas y respuestas vocales.

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad

que los modems que se utilicen en las estaciones que funcionen en la red telefónica general con conmutación tengan las características siguientes:

2 Características de los canales

2.1 Canal de datos

El sistema de transmisión utiliza dos juegos de frecuencias conformes con la Recomendación Q.23 [1]. Cada carácter se transmite por medio de dos frecuencias emitidas simultáneamente. Las dos frecuencias pertenecen a dos subconjuntos separados. Cada uno de esos dos conjuntos se compone de cuatro frecuencias [código denominado «2 (1/4)»]. Esta codificación permite, en consecuencia, transmitir 16 combinaciones diferentes de caracteres, y eventualmente más (véase la observación).

La transmisión propiamente dicha consiste en la emisión de un par de frecuencias durante un periodo superior a 30 ms, seguida de un periodo de silencio de una duración mínima de 25 ms.

Observación — Para ampliar el juego de caracteres es posible emitir varios pares de frecuencias antes del periodo de silencio. Procede advertir que, en tal caso, la codificación y decodificación de los caracteres se realizan no ya en el ETCD, sino en el ETD.

2.2 Canal de retorno

Se prevén las siguientes posibilidades:

- a) un canal telefónico no simultáneo con la transmisión de datos en el sentido de ida;
- b) un canal de retorno para señalización acústica;
- c) un canal de retorno para señalización eléctrica.

Las posibilidades b) y c) se prevén en condiciones de no simultaneidad, o, si se desea, de simultaneidad con los canales de transmisión de datos en el sentido de ida.

El modem de las estaciones periféricas comprenderá un altavoz. Puede preverse facultativamente una salida de señalización en corriente continua. Si la reglamentación nacional lo permite, puede preverse facultativamente una salida para la respuesta al canal.

3 Atribución de frecuencias

3.1 Canal de transmisión de datos

Los dos grupos de cuatro frecuencias especificadas en la Recomendación Q.23 [1] se definen como sigue:

- grupo de frecuencias inferiores: 697, 770, 852, 941 Hz;
- grupo de frecuencias superiores: 1209, 1336, 1477, 1633 Hz.

La atribución de los pares de frecuencias a las diferentes cifras es la indicada en el cuadro 1/V.19.

CUADRO 1/V.19

	B ₁ = 1209 Hz	B ₂ = 1336 Hz	B ₃ = 1477 Hz	B ₄ = 1633 Hz
A ₁ = 697 Hz	1	2	3	A
A ₂ = 770 Hz	4	5	6	B
A ₃ = 852 Hz	7	8	9	C
A ₄ = 941 Hz	*	0	#	D

3.2 Canal de retorno

Para las señales audibles y para la señalización eléctrica, la frecuencia del canal de retorno será de 420 Hz. Esta frecuencia puede modularse en amplitud a una velocidad de, como máximo, 5 baudios.

Puede utilizarse también un canal de retorno con modulación de frecuencia similar al del modem del tipo descrito en la Recomendación V.23, o incluso el canal de transmisión N.º 2 de un modem del tipo descrito en la Recomendación V.21 (cuando no se emplee la frecuencia de 1633 Hz). Estos dos tipos de canal de retorno pueden utilizarse al mismo tiempo que las frecuencias de datos en el sentido de ida; el empleo de estos canales de retorno es facultativo.

4 Tolerancias

4.1 Tolerancias para las frecuencias de datos

Las tolerancias para las frecuencias de datos se definen en la Recomendación Q.23 [1]: la desviación de cada frecuencia respecto a su valor nominal no será superior a $\pm 1,8\%$ del valor nominal. Además de esta tolerancia de $\pm 1,8\%$ en la transmisión, el receptor de la estación central debe admitir una diferencia de ± 6 Hz debida a los sistemas de portadoras.

4.2 Tolerancia para la frecuencia del canal de retorno

La tolerancia para la frecuencia de 420 Hz del canal de retorno debe ser de ± 4 Hz. Además, el receptor de la estación secundaria debe admitir una diferencia de ± 6 Hz debida a los sistemas de portadoras.

5 Niveles de potencia en línea

Sobre la base de la Recomendación V.2, se recomiendan los siguientes niveles máximos de potencia para cada frecuencia transmitida, medidos en el punto de nivel relativo cero:

- 13 dBm0 para el canal de transmisión de datos sin el canal de retorno simultáneo;
- 16 dBm0 para el canal de transmisión de datos con el canal de retorno simultáneo;
- 10 dBm0 para el canal de retorno no simultáneo;
- 16 dBm0 para el canal de retorno simultáneo.

6 Niveles de potencia en la recepción

Habida cuenta de lo dispuesto en la Recomendación V.2 y de los valores estadísticos del equivalente de transmisión máximo entre usuarios, se recomienda que el receptor de la estación central pueda detectar los pares de frecuencias recibidos con un nivel de -45 dBm.

Observación — Se proseguirán los estudios para admitir niveles de recepción inferiores a -45 dBm.

7 Recepción de los caracteres

Sólo se detectará y se pasará al interfaz del ETD un carácter, cuando se detecten las dos frecuencias correspondientes a ese carácter y éstas sean estables durante, como mínimo, 10 ms.

El periodo de silencio se detectará y se transmitirá al interfaz del ETD si no aparece ninguna frecuencia de código durante, como mínimo, 10 ms.

Observación — Durante los periodos de silencio, el micrófono del aparato telefónico está conectado a la línea telefónica, por lo que pueden recibirse señales interferentes (ruido ambiente, señales vocales). El receptor debe estar dotado de dispositivos capaces de distinguir entre tales señales parásitas y las señales de datos (protección de la palabra). Conviene proseguir el estudio en lo que concierne al método de evaluación de la calidad del receptor respecto a la simulación de señales de datos por señales interferentes. Habrá que definir una señal de prueba reproducible para efectuar medidas comparables.

8 Detección de la señal de línea recibida por el canal de datos

El circuito 109 debe pasar al estado CERRADO tan pronto como se recibe un carácter; el paso del estado CERRADO al estado ABIERTO puede tener lugar:

- 1) al detectarse el periodo de silencio, o
- 2) tras un periodo de temporización de $60 \text{ ms} \pm 10 \text{ ms}$ después de detectarse el periodo de silencio.

9 Temporización para los caracteres recibidos

Por definición, el sistema es asíncrono, pero, facultativamente, puede ser conveniente proporcionar al ETD una señal que le indique los instantes de muestro de los conductores de datos. En tal caso se recomienda utilizar el circuito 131, que pasará del estado ABIERTO al estado CERRADO al pasar el carácter al interfaz, y, seguidamente, al estado ABIERTO al término de un periodo T . Este periodo se elegirá de manera que los datos sean estables en el interfaz del ETD.

Se recomienda el valor $T = 15 \text{ ms}$, a título de ejemplo.

Facultativamente, esta temporización puede neutralizarse al recibirse un periodo de silencio.

10 Interfaz del modem de la estación central

Las características funcionales de los circuitos de enlace son las definidas en la Recomendación V.24 [4] (véase la observación 1).

Lista de los circuitos de enlace

- | | |
|-------|--|
| 102 | Tierra de señalización o retorno común |
| 104 | Recepción de datos (ocho circuitos. Estos circuitos se designan $A_1, A_2, \dots B_4$, según la frecuencia del cuadro 1/V.19 a que correspondan) [véase la observación 2] |
| 105 | Petición de transmitir (véase la observación 3) |
| 107 | Aparato de datos preparado |
| 108/1 | Conecte el aparato de datos a la línea (véase la observación 4) |
| 108/2 | Terminal de datos preparado (véase la observación 4) |
| 109 | Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos |
| 125 | Indicador de llamada |
| 130 | Transmita el tono por el canal de retorno |
| 191 | Respuesta vocal transmitida (véase la observación 3) |

Pueden preverse también, facultativamente, los siguientes circuitos de enlace:

110 Detector de la calidad de las señales de datos

131 Temporización para los caracteres recibidos

Observación 1 — Los constructores que hayan fabricado un modem de este tipo antes de la publicación de la presente Recomendación pueden considerar el interfaz definido en este punto como facultativo.

Observación 2 — Para que el interfaz sea compatible con las especificaciones pertinentes de la Recomendación V.20, es posible emitir por el circuito 104 la combinación A₄, B₄, en lugar de una pausa («1» por todos los circuitos), siempre que el circuito 107 esté en el estado CERRADO y el circuito 105 en el estado ABIERTO. Esta combinación de reposo simulado es facultativa.

Observación 3 — Se requieren estos circuitos si se prevé la facilidad de «canal telefónico» en el modem. Las características eléctricas del circuito de enlace 191 están todavía en estudio.

Observación 4 — El circuito 108 debe poder utilizarse como circuito 108/1 — *Conecte el aparato de datos a la línea* o como circuito 108/2 — *Terminal de datos preparado*. Para la llamada automática, este circuito se empleará exclusivamente como circuito 108/2.

Las características eléctricas de estos circuitos de enlace son las definidas en la Recomendación V.28 utilizando el conector de 25 patillas y la atribución de patillas definida en [2] Circuitos de datos: cuando se emite la frecuencia asociada a un circuito, el circuito de enlace correspondiente será negativo. Cuando se interrumpe la frecuencia, el circuito de enlace correspondiente será positivo.

11 Interfaz de los modems de las estaciones periféricas

Habida cuenta del uso que ha de hacerse de estos modems, que están o estarán más o menos integrados en terminales económicos, la especificación del interfaz podría incrementar considerablemente el costo de los aparatos. En consecuencia, no se recomienda ningún interfaz particular.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.23.
- [2] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980, columna D.

Recomendación V.20

MODEMS PARA LA TRANSMISIÓN PARALELA DE DATOS DE USO UNIVERSAL EN LA RED TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN

*(antigua Recomendación V.30, Mar del Plata, 1968;
modificada en Ginebra, 1972 y 1980)*

Son necesarios sistemas unidireccionales de transmisión de datos en los cuales un gran número de estaciones transmisoras de precio módico (estaciones periféricas) transmitan datos a una estación receptora central (estación central) por intermedio de la red telefónica con conmutación.

Sería oportuno emplear los siguientes sistemas:

- a) transmisión de combinaciones correspondientes a 16 caracteres;
- b) transmisión de combinaciones correspondientes a 64 caracteres;
- c) transmisión de combinaciones correspondientes a 256 caracteres.

En la mayoría de los casos, será suficiente una velocidad de 20 caracteres por segundo; pueden ser necesarios 40 caracteres por segundo en ciertas aplicaciones del sistema correspondiente a 16 caracteres.

Las transmisiones de la estación central a las periféricas están limitadas a simples señales de acuse de recibo (sistemas de recogida de datos), o a señales analógicas (sistemas de respuesta oral).

La utilización en las estaciones periféricas de aparatos telefónicos de teclado normales puede ser interesante para el usuario en algunos casos. No obstante, hay que reconocer que de momento existen ciertas limitaciones en algunos sistemas telefónicos en la banda de frecuencias de 600 a 900 Hz. Estas limitaciones se

deben, por ejemplo, a las frecuencias de señalización y a los impulsos de cómputo. Por consiguiente, el canal de datos de un sistema universal debe ocupar la banda de 900 a 2000 Hz, lo que excluye la utilización del aparato telefónico de teclado normal.

Un sistema de transmisión paralela de datos que utilice dos o tres veces una frecuencia de un grupo de cuatro permite respetar estas condiciones.

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad:

1 Los sistemas de transmisión paralela de datos pueden emplearse económicamente cuando numerosas estaciones transmisoras de precio módico (estaciones periféricas) transmitan datos a una estación central receptora (estación central) por intermedio de la red telefónica con conmutación (o de circuitos telefónicos arrendados).

Además de la posibilidad de utilizar, en escala limitada, un sistema compatible con los dispositivos de señalización telefónica multifrecuencia de teclado, se recomienda el sistema siguiente como de aplicación universal en los circuitos telefónicos con conmutación.

2 Posibilidades

2.1 Canal de datos

El sistema básico admite, como máximo, las combinaciones correspondientes a 16 caracteres con una velocidad de modulación de hasta 40 baudios. Esto permite una velocidad de hasta 20 caracteres por segundo si se emplea un tiempo muerto entre caracteres, o de hasta 40 caracteres por segundo si se utiliza un canal binario de temporización. El sistema de base consiste en dos grupos de cuatro frecuencias, transmitiéndose simultáneamente una frecuencia de cada grupo (dos veces una frecuencia de un grupo de cuatro).

La especificación de este sistema básico debe prever la posibilidad de ampliarlo hasta combinaciones correspondientes a 64 caracteres, mediante la adición de un tercer grupo de cuatro frecuencias (tres veces una frecuencia de un grupo de cuatro). No se prevé el empleo del sistema de combinaciones correspondientes a 64 caracteres a una velocidad superior a 20 caracteres por segundo en el marco de esta categoría de aparatos económicos para transmisión paralela.

La capacidad de este sistema puede ampliarse a 256 caracteres (con una velocidad máxima de 20 caracteres por segundo) utilizando sólo dos grupos para la transferencia de datos, en cuyo caso cada carácter se transmite en dos partes sucesivas. Cada uno de los semicaracteres está claramente identificado por uno de los dos estados diferentes de un canal binario. A este fin, se recomienda utilizar el canal de temporización anteriormente mencionado.

Si es necesario un tiempo muerto entre caracteres, el usuario no podrá disponer de todas las combinaciones de frecuencias del modem como combinaciones de carácter:

- a) con el sistema de combinaciones correspondientes a 16 frecuencias, sólo se dispondrá de 15 caracteres, a menos que para la temporización se utilice un canal del grupo de frecuencias B;
- b) con el sistema de combinaciones correspondientes a 64 frecuencias, sólo se dispondrá de 63 caracteres.

Los sistemas recomendados disponen de medios propios de detectar los errores de transmisión.

2.2 Canal de retorno

Se prevén las siguientes posibilidades:

- a) un canal telefónico no simultáneo con la transmisión de datos en el sentido de ida;
- b) un canal de retorno para señalización acústica;
- c) un canal de retorno para señalización eléctrica.

Las posibilidades b) y c) se prevén en condiciones de no simultaneidad o, si se desea, de simultaneidad con los canales para transmisión de datos en el sentido de ida.

El modem de las estaciones periféricas comprenderá un altavoz. Facultativamente, se preverá una salida de señalización en corriente continua. De autorizarlo los reglamentos nacionales, puede preverse también facultativamente una salida de respuesta oral.

3 Atribución de las frecuencias

3.1 Canales de datos

Se recomiendan las atribuciones y designaciones indicadas en el cuadro 1/V.20.

CUADRO 1/V.20

Grupo \ Canal N.º	1	2	3	4
A	920 Hz	1000 Hz	1080 Hz	1160 Hz
B	1320 Hz	1400 Hz	1480 Hz	1560 Hz
C	1720 Hz	1800 Hz	1880 Hz	1960 Hz

Para el sistema de base de 16 caracteres se emplean sólo los grupos A y C.

Si se hace uso de un tiempo muerto entre caracteres, se transmitirán en línea frecuencias de reposo durante el tiempo en que no esté en acción ningún circuito de entrada de datos. Se recomienda utilizar la frecuencia más elevada de cada grupo como frecuencia de reposo.

3.2 Canal de temporización

Si en el sistema de 16 caracteres se prevé un canal de temporización, éste estará constituido por un par de frecuencias elegidas entre las del grupo B. A estos efectos, se recomiendan las frecuencias $F_{B2} = 1400$ Hz y $F_{B3} = 1480$ Hz.

Si se utiliza este canal de temporización para identificar las dos mitades de los caracteres del sistema de 256 caracteres, se transmitirá la frecuencia superior al mismo tiempo que la primera mitad del carácter.

En el sistema de 64 combinaciones de caracteres, no se prevé canal de temporización alguno.

3.3 Canal de retorno

La frecuencia del canal de retorno para señales audibles y para la señalización eléctrica será de 420 Hz. Esta frecuencia puede modularse en amplitud a velocidades de hasta unos 5 baudios por ejemplo.

Facultativamente, se podrá emplear, simultáneamente con las señales de datos en el sentido de ida, un canal de retorno con modulación de frecuencia, semejante al del modem descrito en la Recomendación V.23.

3.4 Tolerancias

Las tolerancias para las frecuencias correspondientes a los datos y al canal de retorno debieran ser de ± 4 Hz.

El receptor ha de poder aceptar una diferencia de ± 6 Hz debida a los sistemas de portadoras, además de la tolerancia de ± 4 Hz en la transmisión.

4 Niveles de potencia

Tomando como base la Recomendación V.2, se recomiendan los siguientes niveles máximos de potencia para cada frecuencia transmitida, medidos en el punto de nivel relativo cero:

4.1 Canales de transmisión de datos y de temporización

4.1.1 Sistema de 16 caracteres sin canal de temporización y con canal de retorno, no simultáneo: -13 dBm0.

4.1.2 En todos los demás casos: -16 dBm0.

4.2 Canal de retorno

4.2.1 No simultáneo: -10 dBm0.

4.2.2 Simultáneo: -16 dBm0.

En los sistemas en que se utilice un canal de retorno simultáneo o no simultáneo, todos los niveles de potencia serán de -16 dBm0.

La diferencia máxima de potencia entre dos tonos de datos cualquiera en el terminal transmisor será de 1 dB.

5 Niveles de umbral del detector de la señal recibida por el canal de datos

Cuando el nivel de la señal del grupo C recibida excede de -49 dBm, el circuito 109 debe estar en el estado CERRADO. Si ese nivel es inferior a -54 dBm, el circuito 109 estará en el estado ABIERTO. El circuito de detección, que pone al circuito 109 respectivamente en el estado CERRADO o en el estado ABIERTO, debe presentar un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente a la transición del estado ABIERTO al estado CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al que corresponda a la transición inversa.

Se ha elegido el grupo C a estos fines porque corresponde a las condiciones más delicadas desde el punto de vista del nivel en la recepción.

6 Nivel mínimo de la señal recibida por el canal de retorno

El nivel mínimo previsto es de -45 dBm para la frecuencia de 420 Hz. Se proporciona este dato para orientación de los fabricantes.

7 Interfaz del modem de la estación central

Las características de funcionamiento de los circuitos de enlace son las indicadas en la Recomendación V.24.

7.1 Lista de los circuitos de enlace esenciales

- | | |
|-------|---|
| 102 | Tierra de señalización o retorno común |
| 104 | Recepción de datos (12 u 8 circuitos, según que se prevea o no el grupo B. Estos circuitos para recepción de datos se designan por A1, A2 ... C4, correspondiendo cada uno de ellos a la frecuencia pertinente; véase el cuadro 1/V.20) |
| 105 | Petición de transmitir (véase la observación 2) |
| 107 | Aparato de datos preparado |
| 108/1 | Conecte el aparato de datos a la línea (véase la observación 1) |
| 108/2 | Terminal de datos preparado (véase la observación 1) |
| 109 | Detector de señales de línea recibidas, por el canal de datos |
| 125 | Indicador de llamada |
| 130 | Transmita el tono por el canal de retorno |
| 191 | Respuesta vocal transmitida (véase la observación 2) |

Pueden también preverse con carácter facultativo los circuitos de enlace siguientes:

- | | |
|-----|--|
| 110 | Detector de la calidad de las señales de datos |
| 124 | Selección de grupos de frecuencias |
| 131 | Temporización para los caracteres recibidos |

Observación 1 — Este circuito debe poder utilizarse como circuito 108/1 — *Conecte el aparato de datos a la línea*, o como circuito 108/2 — *Terminal de datos preparado*. Para la llamada automática, este circuito se empleará sólo como circuito 108/2.

Observación 2 — Se requerirán estos circuitos si el modem está provisto del canal telefónico. Las características eléctricas de los circuitos de enlace 191 y 192 requieren ulterior estudio.

7.2 Las características eléctricas de los circuitos de enlace son las definidas en la Recomendación V.28.

Circuitos de datos: cuando se transmita la frecuencia correspondiente a un circuito (estado CERRADO), el circuito de enlace correspondiente será negativo. Cuando se interrumpa la frecuencia (estado ABIERTO), el circuito de enlace correspondiente será positivo.

A los efectos de la temporización en el sistema de 256 caracteres, en el grupo B se elige un solo circuito de enlace de forma que una polaridad positiva indique el primer semicarácter y una polaridad negativa el segundo semicarácter.

8 Interfaz del modem de las estaciones periféricas

Las características de funcionamiento de los circuitos de enlace son las indicadas en la Recomendación V.24.

8.1 Lista de los circuitos de enlace esenciales

- 102 Tierra de señalización o retorno común (véase la observación 2)
- 103 Transmisión de datos (nueve o seis circuitos, según que se prevea o no el grupo B). [Estos circuitos se designan por A1, A2 ... C3, correspondiendo cada uno de ellos a la frecuencia pertinente del cuadro 1/V.20]
- 105 Petición de transmitir
- 129 Petición de recibir

8.2 Pueden también preverse facultativamente los circuitos de enlace siguientes:

- 107 Aparato de datos preparado
- 108/1 Conecte el aparato de datos a la línea
- 108/2 Terminal de datos preparado
- 119 Recepción de datos por el canal de retorno
- 125 Indicador de llamada
- 192 Respuesta vocal recibida (véase la observación 1)

Si se utiliza el canal facultativo de temporización, se ponen en servicio los circuitos de datos apropiados.

Observación 1 — Véase la observación 2 del § 7.1.

Observación 2 — Los circuitos transmisión de datos (103) utilizarán el mismo retorno común (circuito 102). Los circuitos de control pueden funcionar con sus propios circuitos de retorno.

8.3 Características eléctricas

Los circuitos de enlace (de control y de datos) de las estaciones periféricas se accionarán abriendo o cerrando contactos por los que sólo circulará corriente continua. Las características eléctricas de los circuitos de enlace son las indicadas en la Recomendación V.31.

9 Correspondencia para cada grupo (cuadro 2/V.20)

CUADRO 2/V.20

Número del circuito que se cierra en la estación periférica	Número del canal en línea	Número del circuito con la polaridad negativa en la estación central
1	1	1
2	2	2
3	3	3
Ninguno	4	4

No podrá estar cerrado al mismo tiempo más de un circuito por grupo.

10 Juego de caracteres

La presente Recomendación incluye la asignación de frecuencias de transmisión a los circuitos de enlace.

La asignación de circuitos de enlace a las combinaciones de código que hayan de transmitirse, es decir, la definición de un juego de caracteres deberá ajustarse a las condiciones definidas en esta Recomendación y tener en cuenta las condiciones de aplicación y el tipo de entrada empleado (cinta de papel, tarjetas perforadas, teclado, etc.).

Por esta razón, la recomendación de un juego de caracteres incumbe principalmente a la ISO en colaboración con el CCITT.

Observación — En las referencias [1] a [4] figuran ejemplos de alfabetos y métodos de codificación.

Referencias

- [1] *Codificación para la transmisión paralela*, Libro Blanco, Tomo VIII, suplemento N.º 20, UIT, Ginebra, 1969.
- [2] *Proposiciones relativas a la codificación para la transmisión paralela*, Libro Blanco, Tomo VIII, suplemento N.º 21, UIT, Ginebra, 1969.
- [3] *Parallel transmission on switched telephone circuits*, Libro Azul, Tomo VIII, suplemento N.º 56, edición en francés e inglés, UIT, Ginebra 1964.
- [4] *Low-speed parallel data sets*, Libro Azul, Tomo VIII, suplemento N.º 57, edición en francés e inglés, UIT Ginebra, 1964.

Recomendación V.21

MODEM DÚPLEX A 300 bit/s NORMALIZADO PARA USO EN LA RED TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN ¹⁾

*(Ginebra, 1964; modificada en Mar del Plata, 1968,
y en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)*

Observación — El modem previsto para uso en conexiones establecidas por conmutación a través de la red telefónica general puede, evidentemente, utilizarse en líneas arrendadas.

Es económico un sistema de transmisión de datos de baja velocidad binaria que permita la transmisión de datos por un circuito telefónico explotado alternativamente para conferencias telefónicas y transmisión de datos, y que utilice equipos de entrada/salida simples y métodos sencillos de explotación.

La velocidad binaria debe permitir el empleo de fuentes de datos y de sumideros (colectores) de datos de tipo corriente, y en particular de dispositivos electromecánicos.

El sistema de transmisión de datos será dúplex, para permitir la transmisión bidireccional de datos, o la transmisión hacia atrás de señales, a efectos de protección contra errores. La transmisión deberá ser tal que pueda efectuarse por circuitos telefónicos normales, tanto en lo que respecta a la anchura de banda disponible como a las restricciones impuestas por la señalización en la red telefónica.

Los dos correspondientes se ponen en contacto mediante una llamada telefónica y el circuito pasa a la posición de transmisión de datos:

- a) manualmente mediante acuerdo entre los operadores, o
- b) automáticamente.

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad:

1 En las comunicaciones telefónicas establecidas por conmutación en la red telefónica general (o en los circuitos telefónicos arrendados) podrá procederse a transmisiones de datos de baja velocidad binaria.

¹⁾ Véase la observación del § 2 de esta Recomendación.

2 El circuito de comunicación para la transmisión de datos será un circuito dúplex que permita la transmisión simultánea en ambos sentidos con una velocidad binaria inferior o igual a 300 bit/s.

La modulación será bivalente en serie, obtenida por desplazamiento de frecuencia, que dé como resultado una velocidad de modulación igual a la velocidad binaria.

Observación — Se señala a la atención la posibilidad de que se encuentren en servicio algunos modems conformes a la Recomendación V.21 de tipo antiguo cuya velocidad binaria máxima sea de 200 bit/s.

3 En el canal de transmisión N.º 1, la frecuencia media nominal será de 1080 Hz.

En el canal de transmisión N.º 2, la frecuencia media nominal será de 1750 Hz.

La desviación de frecuencia debe ser de ± 100 Hz; en cada canal, la frecuencia característica más elevada (F_A) debe corresponder a 0 binario.

La diferencia entre los valores de las frecuencias características ²⁾ medidos a la salida del modulador y sus valores nominales no deberá ser superior a ± 6 Hz.

Para la línea, se supone una deriva de frecuencia de ± 6 Hz. El demodulador deberá, pues, tolerar derivas de ± 12 Hz entre las frecuencias recibidas y sus valores nominales.

4 La transmisión de datos podrá hacerse según los modos síncrono o asíncrono; en operación síncrona, el modem no tendrá que enviar las señales necesarias para mantener el sincronismo durante los periodos de reposo en la transmisión.

5 Corresponderá al usuario decidir si, habida cuenta de los enlaces que establece por este sistema, debe pedir que se provea al equipo de terminación del circuito de datos con un transmisor de señales de neutralización de los supresores de eco. Las características internacionales del dispositivo de neutralización de los supresores de eco han sido normalizadas por el CCITT (Recomendación G.164 [1]) y el tono de neutralización deberá tener las siguientes características:

- tono de neutralización transmitido: 2100 ± 15 Hz con un nivel de -12 ± 6 dBm0;
- duración mínima del tono de neutralización: 400 ms.

Observación 1 — El dispositivo de neutralización por una señal acústica deberá mantenerse en la posición de neutralización para cualquier señal sinusoidal de frecuencia comprendida en la banda de 390 a 700 Hz con un nivel de -27 dBm0 o superior, y entre 700 y 3000 Hz con un nivel de -31 dBm0 o superior. El dispositivo de neutralización por señal acústica deberá liberarse con cualquier señal de la banda de 200 a 3400 Hz, con un nivel de -36 dBm0 o inferior.

Observación 2 — El dispositivo de neutralización por una señal acústica no se liberará si la interrupción de la señal de datos es inferior a 100 ms.

6 La potencia máxima introducida en la línea por el modem no deberá exceder de 1 mW.

El nivel de la potencia transmitida por el modem se regulará teniendo en cuenta la atenuación prevista entre el aparato de abonado y la entrada de un circuito internacional, de modo que el nivel nominal correspondiente de la señal a la entrada del circuito internacional no exceda de -13 dBm0 (véase el § 2 de la Recomendación).

7 a) Cuando se utilicen los dos canales para la transmisión bidireccional de datos simultáneamente, el canal N.º 1 servirá para la transmisión de datos del abonado que llama (es decir, de quien ha hecho la llamada telefónica) hacia el abonado llamado, y el canal N.º 2, para la transmisión en el sentido abonado que llama a abonado llamado.

b) Cuando uno de los canales sirva para la transmisión de datos y el otro sólo para la transmisión de señales de control, de servicio, etc., se utilizará también el canal N.º 1 para la transmisión en el sentido abonado que llama a abonado llamado, cualquiera que sea el sentido en que se transmitan los datos.

c) El procedimiento de asignación de canales descrito en a) y b) se aplica al caso de un servicio general de transmisión de datos que permita la transmisión bidireccional de datos, de señales de control y de servicio, etc., entre dos abonados cualesquiera. En los casos particulares que no respondan a esta regla, el procedimiento de asignación de canales se determinará por acuerdo entre los corresponsales, habida cuenta de las necesidades de cada servicio.

²⁾ Valores nominales de las frecuencias características:
Canal N.º 1 ($F_A = 1180$ Hz y $F_Z = 980$ Hz);
Canal N.º 2 ($F_A = 1850$ Hz y $F_Z = 1650$ Hz).

8.1 *Lista de circuitos de enlace esenciales para modems utilizados en la red telefónica general con conmutación, o en circuitos telefónicos arrendados, sin conmutación (véase el cuadro 1/V.21)*

Las configuraciones que se indican para los circuitos de enlace son las indispensables para cumplir con las especificaciones relativas a los circuitos de la red con conmutación o a los circuitos arrendados. De haberse previsto en un modem una o más de estas especificaciones, conviene disponer de todos los circuitos de enlace apropiados.

CUADRO 1/V.21

Circuito de enlace		Red telefónica general con conmutación con equipos que funcionen en las condiciones siguientes: llamada manual, respuesta manual, llamada automática, respuesta automática (véase la observación 1)	Circuitos telefónicos arrendados sin conmutación (véase la observación 1)	
Número	Denominación		Punto a punto	Multipunto
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X	X
102a (véase la observación 5)	Retorno común del ETD	X	X	X
102b (véase la observación 5)	Retorno común del ETD	X	X	X
103	Transmisión de datos	X	X	X
104	Recepción de datos	X	X	X
105	Petición de transmitir	—	X (véase la observación 2)	X
106	Preparado para transmitir	X	X	X
107	Aparato de datos preparado	X	X	X
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea	X (véase la observación 3)	X	X
108/2	Terminal de datos preparado	X (véase la observación 3)	X (véase la observación 4)	—
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	X	X	X
125	Indicador de llamada	X	—	—
126	Selección de la frecuencia de transmisión	—	—	X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto se ajustarán a los requisitos funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar convenientemente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación apropiada relativa a las características eléctricas (véase el § 9).

Observación 2 – El circuito 105 no es necesario cuando se utilizan alternativamente el servicio telefónico y el servicio de datos en circuitos arrendados punto a punto, sin conmutación.

Observación 3 – Este circuito deberá estar en condiciones de funcionar como circuito 108/1 – *Conecte el aparato de datos a la línea*, o como circuito 108/2 – *Terminal de datos preparado*, según como se utilice. En cambio, para la llamada automática, este circuito se empleará sólo como circuito 108/2.

Observación 4 – En el caso de un circuito arrendado punto a punto, puede utilizarse facultativamente un circuito 108/2, cuando se dispone de un servicio alternado telefonía/datos.

Observación 5 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

8.2 *Tiempos de respuesta de los circuitos 106 y 109*

8.2.1 *Definiciones*

8.2.1.1 El tiempo de respuesta del circuito 109 es el periodo que transcurre entre el instante en que aparece o cesa un tono en los terminales de recepción del modem del lado de la línea, y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 109.

La frecuencia del tono de prueba debe corresponder a la frecuencia característica de la cifra binaria 1; este tono debe ser generado por una fuente de impedancia igual a la impedancia nominal del modem.

El nivel del tono de prueba debe estar dentro de la gama de niveles comprendida entre 1 dB por encima del umbral real del detector de señales de línea recibidas y el nivel máximo admisible de la señal recibida. En todos los niveles comprendidos en esta gama, los tiempos de respuesta medidos deben estar dentro de los límites especificados.

8.2.1.2 El tiempo de respuesta del circuito 106 es el periodo que transcurre entre el instante en que aparece el estado CERRADO o ABIERTO:

- en el circuito 105 (cuando exista), y el instante en que aparece el correspondiente estado ABIERTO o CERRADO en el circuito 106;
- en el circuito 109 (cuando no exista el circuito 105), y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106.

8.2.2 *Tiempos de respuesta*

CUADRO 2/V.21

<i>Circuito 106</i> de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	de 20 a 50 ms (véase la observación 1) de 400 a 1000 ms (véase la observación 2) ≤ 2 ms
<i>Circuito 109</i> de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	≤ 20 ms (véase la observación 1) de 300 a 700 ms (véase la observación 2) de 20 a 80 ms

Observación 1 – Estos valores se utilizan en los circuitos arrendados punto a punto, sin posibilidad de pasar alternativamente de la telefonía a la transmisión de datos, y en los circuitos arrendados multipunto.

Observación 2 – Estos valores se utilizan para el servicio en la red general con conmutación y en los circuitos arrendados punto a punto, con posibilidad de pasar alternativamente de la telefonía a la transmisión de datos.

8.3 *Umbral del detector de señales de línea recibidas por el canal de datos*

Nivel de la señal de línea recibida en los terminales del modem para todo tipo de conexiones, es decir, circuitos establecidos por la red telefónica general con conmutación y circuitos telefónicos arrendados sin conmutación:

- superior a -43 dBm circuito 109 en estado CERRADO
- inferior a -48 dBm circuito 109 en estado ABIERTO

No se especifica el estado del circuito 109 para niveles comprendidos entre -43 dBm y -48 dBm, salvo si el detector de señales presenta un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente al paso del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos superior en 2 dB al nivel correspondiente al paso del estado CERRADO al ABIERTO.

Cuando se conozcan las condiciones de transmisión en circuitos conmutados o arrendados, las Administraciones podrán modificar, al efectuar la instalación del modem, estos niveles de respuesta del detector de señales de línea recibidas a valores inferiores (por ejemplo, -33 dBm y -38 dBm).

8.4 Condiciones de avería de los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11 así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

8.4.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

8.4.2 El ETD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

8.4.3 Todos los demás circuitos a los que no se hace referencia en los puntos precedentes podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

9 Características eléctricas de los circuitos de enlace

9.1 Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 junto con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [2].

9.2 Se admite también el empleo de las características eléctricas especificadas en las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificadas en la publicación ISO 4902 [3].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105 (de emplearse), 106, 107, 108 y 109, los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11 o a la Recomendación V.10, categoría 1. Pueden utilizarse generadores V.10 o V.11.
- ii) Si se utilizan los circuitos 125 y/o 126, se aplica la Recomendación V.10 con receptores que se ajusten a lo especificado en la Recomendación V.10 para la categoría 2.
- iii) Se permite el interfuncionamiento entre equipos que aplican las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos que aplican la Recomendación V.28, a condición de que ello no produzca ninguna perturbación del servicio. La responsabilidad de la adaptación a un equipo conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo V.10/V.11.

Observación — Convendría que los fabricantes tuviesen en cuenta que el objetivo a largo plazo es la sustitución de las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y que la Comisión de Estudio XVII ha decidido continuar la labor con miras al desarrollo de un interfaz totalmente simétrico más eficaz, para la aplicación de la serie V, que permita reducir al mínimo el número de circuitos de enlace. Se prevé que esta labor se basará en la aplicación indicada en el § 9.2 anterior, utilizando las características eléctricas de la Recomendación V.11.

10 Se facilitan las informaciones siguientes para ayudar a los constructores de equipo:

- a) La gama de atenuaciones nominales en conexiones de abonado a abonado está comprendida entre 5 y 30 dB a la frecuencia de referencia (800 ó 1000 Hz) suponiendo una atenuación máxima de 35 dB a la frecuencia de 1750 Hz.
- b) En el modem de datos, el operador no deberá disponer de ningún dispositivo de ajuste del nivel de transmisión ni de la sensibilidad de recepción.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Supresores de eco*, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.164.
- [2] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [3] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

MODEM DÚPLEX A 1200 bit/s NORMALIZADO PARA USO EN LA RED
TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN Y EN CIRCUITOS ARRENDADOS

(Ginebra, 1980)

1 Introducción

1.1 Este modem ha sido concebido para uso en conexiones establecidas en las redes telefónicas generales con conmutación (RTGC) y en circuitos punto a punto cuando éstos han sido debidamente acondicionados.

Las características principales de este modem son las siguientes:

- a) funcionamiento dúplex en la red telefónica general con conmutación a dos hilos y en circuitos arrendados punto a punto;
- b) separación de los canales por división de frecuencia;
- c) modulación por desplazamiento de fase diferencial para cada canal con transmisión en línea síncrona a 600 baudios (valor nominal);
- d) inclusión de un aleatorizador;
- e) inclusión de facilidades de prueba.

1.2 Dada la amplia gama de aplicaciones, en esta Recomendación se especifican tres posibles configuraciones. La elección de alternativas incumbe a las Administraciones interesadas. Las facilidades proporcionadas por estas posibles alternativas, son las siguientes:

Alternativa A

Síncrono, 1200 bit/s
Síncrono, 600 bit/s (facultativo)

Alternativa B

Síncrono, 1200 bit/s Síncrono, 600 bit/s (facultativo)	} como en la alternativa A
Arritmico, 1200 bit/s Arritmico, 600 bit/s (facultativo)	

Alternativa C

Síncrono, 1200 bit/s Síncrono, 600 bit/s (facultativo) Arritmico, 1200 bit/s Arritmico, 600 bit/s (facultativo)	} como en la alternativa B

Modo asíncrono con capacidad para el tratamiento de datos arrítmicos a 1200 bit/s y de datos anisíncronos a velocidades de hasta 300 bit/s.

La selección del modo asíncrono se efectúa durante la secuencia de entrada en contacto (véase el § 6). Se asegura así la compatibilidad entre las alternativas B y C.

Observación — La posibilidad de transmitir datos anisíncronos a baja velocidad en las alternativas A y B será objeto de ulterior estudio.

2 Señales de línea

2.1 Frecuencias de portadora y de tono de guarda

Las frecuencias de portadora serán de $1200 \pm 0,5$ Hz para el canal inferior y 2400 ± 1 Hz para el canal superior. Se enviará un tono de guarda de 1800 ± 20 Hz en todo momento en que el modem esté transmitiendo por el canal superior. El tono de guarda no se transmitirá cuando el modem esté transmitiendo por el canal inferior. Con carácter facultativo, en el plano nacional, puede transmitirse un segundo tono de guarda de 550 Hz (valor nominal). La tolerancia de la frecuencia del tono de guarda de 550 Hz será objeto de ulterior estudio.

2.2 Niveles de las señales de datos y del tono de guarda transmitidos por la línea

El nivel del tono de guarda de 1800 Hz deberá ser inferior en 6 ± 1 dB al nivel de potencia de la señal de datos en el canal superior. El nivel del tono facultativo de 550 Hz se estudiará posteriormente. La potencia máxima aplicada a la línea respetará las estipulaciones de la Recomendación V.2 y será la misma para la transmisión en ambos canales. A causa del tono de guarda de 1800 Hz, el nivel de potencia de las señales de datos en el canal superior será inferior en 1 dB aproximadamente a las señales de datos en el canal inferior.

2.3 Igualador de compromiso con características fijas

El modem tendrá incorporada una función de igualación con características fijas de «compromiso». Esta función se dividirá por partes iguales entre el transmisor y el receptor. Cada Administración recomendará, en el plano nacional, las características del igualador. Se estudiará con mayor amplitud la posibilidad de adoptar características de compromiso para aplicaciones internacionales.

2.4 Características de espectro de frecuencias y de retardo de grupo

Una vez tomada en consideración la característica del igualador de compromiso, la señal de línea deberá tener un espectro de frecuencias de la forma raíz cuadrada de coseno alzado con un coeficiente de caída (*roll-off factor*) del 75% y respetar los límites indicados en la figura 1/V.22. Asimismo, el retardo de grupo a la salida del transmisor deberá estar comprendido dentro de un margen de ± 100 ms en la gama de frecuencias de 800 a 1600 Hz (canal inferior) y en la de 2000 a 2800 Hz (canal superior). Estos valores son provisionales.

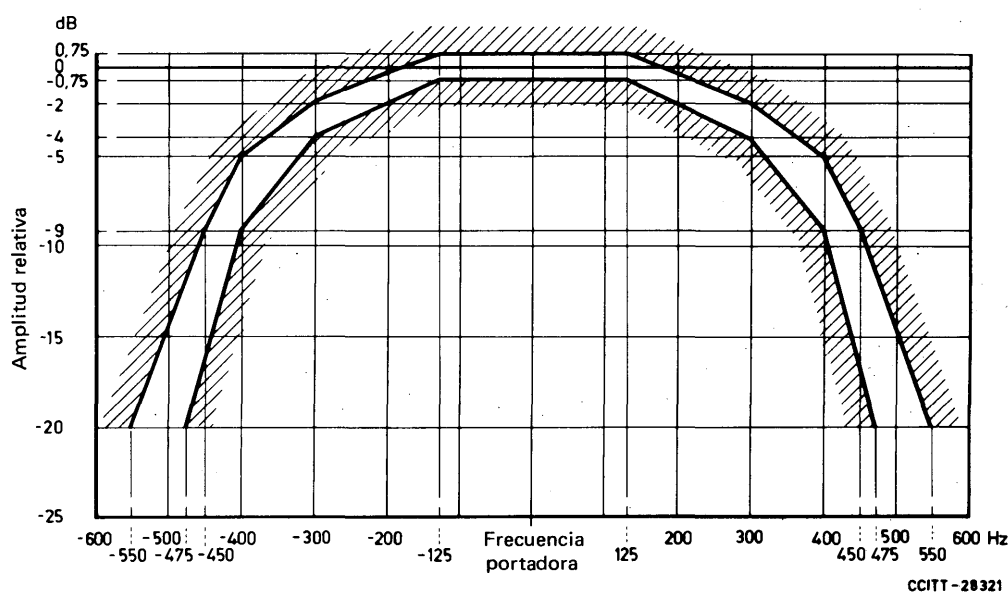


FIGURA 1/V.22
Límites de amplitud para la señal transmitida a línea (no ecualizada)

2.5 Modulación

2.5.1 Velocidades binarias

Alternativas A y B: la velocidad binaria transmitida a la línea será de 1200 bit/s o 600 bit/s $\pm 0,01\%$ con una velocidad de modulación de 600 baudios $\pm 0,01\%$.

Alternativa C: en los modos i), ii), iii) y iv) (véase el § 4), las velocidades binarias son las indicadas para las alternativas A y B. En el modo v), la velocidad binaria transmitida a la línea será de 1205 ± 1 bit/s con una velocidad de modulación de $602,5 \pm 0,5$ baudios. Facultativamente, en el modo v), la velocidad de línea será de 1223 ± 2 bit/s, con una velocidad de modulación de $611,5 \pm 1$ baudios.

2.5.2 Codificación de los bits de datos

2.5.2.1 1200 bit/s

El tren de datos que haya de transmitirse se dividirá en grupos de 2 bits consecutivos (dibits). Cada dibit se codificará como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal precedente (véase el cuadro 1/V.22). En el receptor, se decodificarán los dibits y se reagruparán los bits en el orden correcto. En los dibits, el bit de la izquierda es el que aparece primero en el tren de datos cuando éste entra en la parte modulador del modem, después del aleatorizador.

CUADRO 1/V.22

Valores de dibit (1200 bit/s)	Valores de bit (600 bit/s)	Cambio de fase (Modos i, ii, iii, iv)	Cambio de fase (Modo v)
00	0	+ 90°	+ 270°
01	—	0°	+ 180°
11	1	+ 270°	+ 90°
10	—	+ 180°	0°

Observación – El cambio de fase es la diferencia de fase real en línea, en la región de transición, entre el centro de un elemento de señal y el centro del elemento de señal siguiente.

2.5.2.2 600 bit/s

Cada bit se codificará como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal precedente (véase el cuadro 1/V.22).

2.6 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

Si se tiene en cuenta que la tolerancia de frecuencia para las portadoras en el transmisor es de ± 1 Hz, o menos, y suponiendo que la frecuencia experimenta un desplazamiento máximo de ± 6 Hz en la conexión, el receptor deberá poder aceptar diferencias de, por lo menos, ± 7 Hz en las frecuencias recibidas.

3 Circuitos de enlace

3.1 Cuadro de los circuitos de enlace (véase la observación 1 del cuadro 2/V.22)

Los circuitos de enlace esenciales y facultativos se enumeran en el cuadro 2/V.22.

CUADRO 2/V.22

Circuito de enlace		Observación N.º
N.º	Denominación	
102	Tierra de señalización o retorno común	
102a	Retorno común del ETD	2
102b	Retorno común del ETCD	2
103	Transmisión de datos	
104	Recepción de datos	
105	Petición de transmitir	3
106	Preparado para transmitir	
107	Aparato de datos preparado	
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea	4
108/2	Terminal de datos preparado	4
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	
111	Selector de velocidad binaria (origen ETD)	5
113	Temporización para los elementos de señal en la emisión (origen ETD)	6
114	Temporización para los elementos de señal en la emisión (origen ETCD)	7
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	7
125	Indicador de llamada	8
140	Prueba en bucle/mantenimiento	
141	Conexión en bucle local	
142	Indicador de prueba	

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace previstos deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 3.5).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b se requieren cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 3 – Algunos equipos de llamada automática se diseñan de tal manera que, para emitir un tono de llamada a la línea, conmutan al estado CERRADO el circuito 105 hacia el modem que llama. De acuerdo con el procedimiento de entrada en contacto con portadora permanente en la red telefónica general con conmutación (RTGC), el modem V.22 no emitirá tonos de llamada cuando se utilice con estos equipos.

Observación 4 – Este circuito debe poder funcionar como circuito 108/1 o como circuito 108/2, según las condiciones de utilización. Para llamada automática se empleará sólo como circuito 108/2.

Observación 5 – Este circuito es facultativo.

Observación 6 – Cuando el modem no funciona en el modo síncrono, se hará caso omiso de las señales que se presenten en este circuito y el equipo terminal de datos puede no tener conectado un generador.

Observación 7 – Cuando el modem no funcione en el modo síncrono, este circuito será bloqueado en el estado ABIERTO, y puede no estar terminado en el equipo terminal de datos.

Observación 8 – Este circuito sólo se empleará cuando se utilice la red telefónica general con conmutación.

3.2 Tiempos de respuesta de los circuitos 106 y 109 (véase el cuadro 3/V.22)

Los tiempos de respuesta del circuito 106 se definen a partir del instante en que aparece un estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 105. Véase también el § 6 sobre las secuencias operativas.

CUADRO 3/V.22

	Portadora permanente	Portadora controlada
<i>Circuito 106</i>		
de ABIERTO a CERRADO	≤ 2 ms	210 a 275 ms
de CERRADO a ABIERTO	≤ 2 ms	≤ 2 ms
<i>Circuito 109</i>		
de ABIERTO a CERRADO	105 a 205 ms	105 a 205 ms
de CERRADO a ABIERTO	10 a 24 ms	10 a 24 ms

3.3 Umbrales para el circuito 109

Umbral para el canal superior:

superior a -43 dBm circuito 109 en estado CERRADO
inferior a -48 dBm circuito 109 en estado ABIERTO

Umbral para el canal inferior:

superior a -43 dBm circuito 109 en estado CERRADO
inferior a -48 dBm circuito 109 en estado ABIERTO

No se especifica el estado del circuito 109 para los niveles comprendidos entre los estados CERRADO y ABIERTO, salvo si el detector de señales presenta un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente a la transición de ABIERTO a CERRADO sea superior por lo menos en 2 dB al nivel correspondiente a la transición de CERRADO a ABIERTO.

Los umbrales para el circuito 109 se especifican a la entrada del modem, sin tener en cuenta los efectos del igualador de compromiso.

El circuito 109 no responderá a los tonos de guarda de 1800 Hz o 550 Hz, ni al tono de respuesta de 2100 Hz (nominal) durante la secuencia de entrada en contacto.

Las Administraciones podrán modificar estos umbrales cuando se conozcan las condiciones de transmisión.

3.4 Circuito 111 y control de la velocidad binaria

La selección de la velocidad binaria se puede efectuar, bien por conmutación (o por un medio similar), o por el circuito 111, o por una combinación de ambos medios.

El estado CERRADO en el circuito 111, cuando éste exista, seleccionará el funcionamiento a 1200 bit/s, y el estado ABIERTO seleccionará el funcionamiento a 600 bit/s.

3.5 Características eléctricas de los circuitos de enlace

3.5.1 Se aconseja el uso de características eléctricas conformes a la Recomendación V.28 junto con el conector y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 2110 [1].

3.5.2 Se admite como alternativa la aplicación de características eléctricas conforme a las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con el empleo del conector y el plan de asignación de patillas especificado en la publicación ISO 4902 [2].

- a) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 y 115, los receptores deberán ajustarse a la Recomendación V.11 o, como alternativa a la Recomendación V.10, categoría 1. Pueden utilizarse generadores conformes o bien a la Recomendación V.10 o a la Recomendación V.11.
- b) En el caso de los demás circuitos es aplicable la Recomendación V.10 con los receptores configurados como se especifica en dicha Recomendación para la categoría 2.
- c) Se permite el interfuncionamiento entre equipos construidos conformes a las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos construidos conforme a la Recomendación V.28 a condición de que no se causen interferencias. La responsabilidad de la adaptación al equipo realizado conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo realizado conforme a la alternativa ofrecida por las Recomendaciones V.10/V.11.

Observación — A los fabricantes quizá interese saber que el objetivo a largo plazo consiste en sustituir las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28, y que la Comisión de Estudio XVII ha convenido en que debe proseguir el trabajo con el objeto de desarrollar un interfaz más eficaz y completamente equilibrado para aplicación con equipos concebidos conforme a las Recomendaciones de la serie V, que reduzca al mínimo el número de circuitos de enlace. Se espera que este trabajo se base en la alternativa que utiliza las características eléctricas de Recomendación V.11.

3.6 Condiciones de avería en los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

3.6.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

3.6.2 El ETCD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

3.6.3 Todos los demás circuitos a los que no se hace referencia en los puntos precedentes podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

4 Modos de funcionamiento en el interfaz ETD/ETCD

4.1 Alternativa A

Podrá darse al modem una configuración que permita los siguientes modos de funcionamiento:

Modo i) síncrono, 1200 bit/s $\pm$ 0,01%

Modo iii) síncrono, 600 bit/s $\pm$ 0,01% (facultativo)

En estos modos de funcionamiento, el modem deberá aceptar datos síncronos provenientes del ETD por el circuito 103, bajo el control del circuito 113 o del circuito 114. A continuación, los datos se aleatorizarán de conformidad con el § 5 y seguidamente se pasarán al modulador para su codificación de conformidad con el § 2.5.2.

Además de las disposiciones normales de temporización en la emisión de la Recomendación V.24, el modem deberá permitir derivar la temporización para los elementos de señal en la emisión a partir de la temporización para los elementos de señal en la recepción.

4.2 Alternativa B

Podrá darse al modem una configuración que permita los siguientes modos de explotación:

Modo i) síncrono, 1200 bit/s $\pm$ 0,01%

Modo ii) arrítmico, 1200 bit/s, 8, 9, 10 u 11 bits por carácter

Modo iii) síncrono, 600 bit/s $\pm$ 0,01%

Modo iv) arrítmico, 600 bit/s, 8, 9, 10 u 11 bits por carácter } facultativos

Los modos síncronos son los indicados para la alternativa A.

4.2.1 Transmisor

En los modos arrítmicos, el modem deberá aceptar un tren de datos constituido por caracteres arrítmicos enviados por el ETD a una velocidad nominal de 1200 ó 600 bit/s. Los datos arrítmicos se convertirán en una forma adecuada para la transmisión síncrona a 1200 ó 600 bit/s $\pm$ 0,01%, se aleatorizarán de conformidad con el

§ 5 y se pasarán seguidamente al modulador para su codificación de conformidad con el § 2.5.2. El modem derivará su reloj para las señales de línea, bien de un circuito de reloj interno, o a partir de la temporización para los elementos de señal en la recepción, como una opción en la instalación.

Se deberá poder acondicionar el convertidor para que acepte los siguientes formatos de carácter, a saber:

- a) un elemento de arranque de una unidad (de un elemento unitario), seguido de siete unidades de datos y un elemento de parada de longitud igual a una unidad (caracteres de 9 bits);
- b) un elemento de arranque de una unidad, seguido de ocho unidades de datos y un elemento de parada de longitud igual a una unidad (caracteres de 10 bits);
- c) un elemento de arranque de una unidad, seguido de nueve unidades de datos y un elemento de parada de longitud igual a una unidad (caracteres de 11 bits).

El convertidor podrá también aceptar caracteres constituidos por:

- d) un elemento de arranque de una unidad, seguido de seis unidades de datos y un elemento de parada de longitud igual a una unidad (caracteres de 8 bits).

Obsérvese que los formatos de los apartados c) y d) no se ajustan al Alfabeto Internacional N.º 5.

Se elegirá el mismo formato de caracteres para el transmisor y el receptor. Los caracteres deberán ajustarse a lo estipulado en la Recomendación V.4. Deberá ser posible transmitir los caracteres consecutivamente o insertando entre ellos cualquier número de elementos de parada de longitud arbitraria.

Observación — En cada uno de los cuatro formatos, las unidades (elementos unitarios) de datos se podrán sustituir por elementos de parada adicionales. Por ejemplo, el formato del apartado c) permitirá trabajar con caracteres de 11 bits, constituidos por un elemento de arranque de una unidad, seguido de ocho unidades de datos, y un elemento de parada de longitud igual a dos unidades.

4.2.1.1 Gama básica de velocidades binarias

La velocidad binaria intracarácter (velocidad binaria del bit de arranque y de los bits de información en el interior de cada carácter) proporcionada por el ETD en el circuito 103 deberá ser de 1200 ó 600 bit/s con una tolerancia comprendida entre +1% y -2,5%. En el modo ii), la velocidad de caracteres (inversa del intervalo de tiempo entre bits de arranque sucesivos) proporcionada por el ETD en el circuito 103 no deberá ser superior a:

151,5 caracteres por segundo para caracteres de 8 bits

134,7 caracteres por segundo para caracteres de 9 bits

121,2 caracteres por segundo para caracteres de 10 bits

110,2 caracteres por segundo para caracteres de 11 bits

Cuando la velocidad de caracteres es de

150 a 151,5 caracteres por segundo para caracteres de 8 bits

133,3 a 134,7 caracteres por segundo para caracteres de 9 bits

120,0 a 121,2 caracteres por segundo para caracteres de 10 bits

109,1 a 110,2 caracteres por segundo para caracteres de 11 bits

el convertidor de arrítmico a síncrono del transmisor del modem suprimirá, tantas veces cuantas sea necesario, los bits de parada de los caracteres de llegada. No se suprimirá más de un bit de parada en cualesquiera ocho caracteres consecutivos.

Cuando la velocidad de caracteres proporcionada por el ETD en el circuito 103 es inferior a:

150 caracteres por segundo para caracteres de 8 bits

133,3 caracteres por segundo para caracteres de 9 bits

120,0 caracteres por segundo para caracteres de 10 bits

109,1 caracteres por segundo para caracteres de 11 bits

el convertidor de arrítmico a síncrono del modem transmite más bits por segundo que los proporcionados por el ETD. Por consiguiente, el convertidor deberá insertar bits de parada suplementarios entre los caracteres transmitidos.

Las velocidades de caracteres para el modo iv) tienen valores iguales a la mitad de los indicados para el modo ii).

4.2.1.2 Gama ampliada de velocidades binarias (facultativa)

Ciertos ETD y multiplexores no se ajustan al límite de +1% para las velocidades superiores a la nominal. Por consiguiente, en este caso deberá dotarse el modem de medios que le permitan aceptar datos procedentes de un ETD que tengan una velocidad de transmisión intracarácter de 1200 ó 600 bit/s con una tolerancia

comprendida entre +2,3% y -2,5% con 8, 9, 10 u 11 bits por carácter, suprimiendo hasta un bit de parada en cualesquiera cuatro caracteres consecutivos. Un transmisor de modem ajustado para funcionar con un límite de 2,3% para las velocidades superiores a la nominal podrá tratar datos recibidos de un ETD de conformidad con el § 4.2.1.1.

4.2.1.3 Señal de corte

Cuando el convertidor detecte la presencia de M a $2M + 3$ bits, todos ellos de polaridad de «arranque», siendo M el número de bits por carácter en el formato seleccionado, transmitirá $2M + 3$ bits de polaridad de «arranque». Cuando detecte más de $2M + 3$ bits, todos ellos de polaridad de «arranque», transmitirá otros tantos bits con polaridad de «arranque».

Observación — Después de la señal de corte de polaridad de «arranque», y antes de enviar nuevos caracteres, el ETD deberá transmitir por el circuito 103 no menos de $2M$ -bits con polaridad de «parada». De esta forma se garantiza que el modem receptor podrá restablecer el sincronismo de los caracteres.

4.2.2 Receptor

La velocidad binaria intracarácter proporcionada al ETD por el circuito 104 deberá estar comprendida en la gama de 1200 a 1221 bit/s. La longitud nominal de los elementos de arranque y de datos deberá ser la misma para todos los caracteres. La longitud del elemento de parada no deberá reducirse en más del 12,5% en la gama básica de velocidades binarias (o del 25% en la gama ampliada facultativa) para permitir velocidades superiores a la nominal en el terminal transmisor.

Es preferible emplear la gama básica de velocidades binarias, pues la distorsión es menor. La elección deberá hacerse al realizarse la instalación, y deberá escogerse la misma gama para el transmisor y el receptor. No se ha previsto dejarla a discreción del usuario.

4.2.2.1 Señal de corte

Los $2M + 3$ o más bits con polaridad de «arranque» recibidos del modem transmisor deberán presentarse en el circuito 104. Seguidamente, se restablecerá el sincronismo de caracteres en el modem a partir de la siguiente transición de «parada» a «arranque».

4.3 Alternativa C

Se podrá dar al modem una configuración que permita los siguientes modos de funcionamiento:

Modo i) síncrono, 1200 bit/s $\pm$ 0,01%

Modo ii) arrítmico, 1200 bit/s, 8, 9, 10 u 11 bits por carácter

Modo iii) síncrono, 600 bit/s $\pm$ 0,01%

Modo iv) arrítmico, 600 bit/s 8, 9, 10 u 11 bits por carácter

} facultativos

Modo v) Modo asíncrono con capacidad para tratar datos arrítmicos a 1200 bit/s y anisócronos a velocidades de hasta 300 bit/s.

Los modos i) a iv) son como los indicados para la alternativa B.

4.3.1 Modos básicos

En la alternativa C, el modem deberá poder funcionar en los modos i), ii), iii) y iv) indicados para la alternativa B, y además en el modo v), en el cual el transmisor del modem envía datos a una velocidad que es siempre superior a la de entrada, lo que imposibilita el funcionamiento de la memoria tampón del receptor. La secuencia de entrada en contacto de la red telefónica general con conmutación permite la selección automática de los modos ii) o v). Los modos i), iii) y iv) deben seleccionarse al realizar la instalación. En los circuitos arrendados no existe selección automática de los modos de funcionamiento. La codificación de línea para los valores específicos de los díbits se indica en el cuadro 1/V.22.

4.3.2 Transmisor

En el modo v), el modem deberá aceptar automáticamente un tren de datos constituido por caracteres arrítmicos transmitidos desde el ETD a una velocidad nominal comprendida entre 0 y 300 bit/s, o de 1200 bit/s. La memoria tampón del transmisor, que convierte los datos entrantes en un tren de datos síncronos a 1205 bit/s o 1223 bit/s deberá:

- poner en marcha su contador de bits asíncronos en cada transición de datos;
- después de haber transcurrido el plazo para el cómputo de estos bits, transmitir siempre el último bit recibido por el circuito 103;
- durante el cómputo de los bits, muestrear a 1205 Hz o 1223 Hz, los datos entrantes, según la velocidad de línea.

Con esto se garantiza que los datos entrantes a una velocidad de 0 a 300 bit/s pasarán a través de la memoria tampón con una distorsión máxima del 25% a 300 bit/s (y 12,5% a 150 bit/s), y que las señales de corte pasarán por la memoria tampón sin sufrir alteraciones.

La longitud y estructura de los caracteres entrantes deberán ser los mismos indicados para la alternativa B. En el modo v) asíncrono, 1200 bit/s, se podrán tratar automáticamente caracteres de dos formatos «adyacentes», por ejemplo, caracteres de 9 y 10 bits. Como en la alternativa B, el modem derivará su reloj para las señales de línea, o bien de un circuito de reloj interno, o a partir de la temporización para los elementos de señal en la recepción, como una opción en la instalación.

4.3.3 Gama básica de velocidades binarias

En el modo v), la velocidad binaria intracarácter proporcionada por el ETD en el circuito 103 deberá ser:

velocidad de línea: 1205 bit/s 0 a 301 bit/s y 1170 a 1204 bit/s

velocidad de línea: 1223 bit/s 0 a 305 bit/s y 1190 a 1221 bit/s

La velocidad de línea se selecciona, en el transmisor, al realizar la instalación, y deberá detectarse automáticamente en el receptor.

5 Aleatorizador y desaleatorizador

5.1 Aleatorizador

El transmisor del modem incluirá un aleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador $1 + x^{-14} + x^{-17}$. La secuencia del mensaje de datos aplicada al aleatorizador se divide efectivamente por el polinomio generador. Los coeficientes de los cocientes de esta división, tomados en orden descendente, forman la secuencia de datos que aparecerá a la salida del aleatorizador. La secuencia de datos a la salida del aleatorizador será:

$$D_s = D_i \oplus D_s \cdot x^{-14} \oplus D_s \cdot x^{-17}$$

donde

D_s es la secuencia de datos a la salida del aleatorizador,

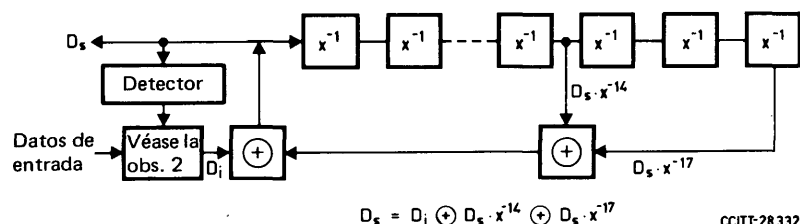
D_i es la secuencia de datos aplicada al aleatorizador,

$\oplus$ indica adición módulo 2,

$\cdot$ indica multiplicación binaria.

La figura 2/V.22 muestra una realización adecuada.

Para evitar una provocación ocasional, y por inadvertencia, del bucle 2 distante, causada por el bloqueo del aleatorizador, se incluirán circuitos que permitan detectar una secuencia de 64 unos consecutivos a la salida del aleatorizador (D_s) y, en tal caso, invertir la siguiente entrada al aleatorizador (D_i). Estos circuitos no funcionarán durante la secuencia de entrada en contacto, ni durante la provocación del bucle 2 distante.



Observación 1 – Las marcas (estado 1 binario) y espacios (estado 0 binario) en el interfaz de la Recomendación V.24 corresponden respectivamente a unos y ceros en este diagrama lógico.

Observación 2 – Se incluirán circuitos que permitan detectar una secuencia de 64 unos binarios consecutivos a la salida del aleatorizador (D_s) y, en tal caso, invertir la siguiente entrada al aleatorizador (D_i).

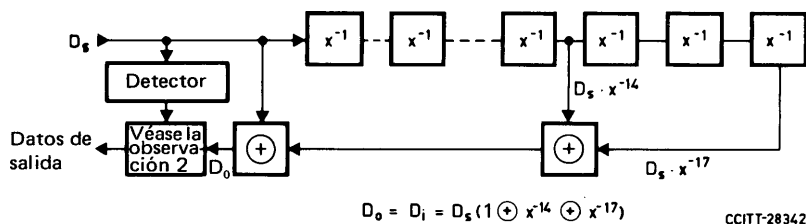
FIGURA 2/V.22
Aleatorizador

5.2 Desaleatorizador

El receptor del modem incluirá un desaleatorizador de sincronización automática con el polinomio $1 + x^{-14} + x^{-17}$. La secuencia del mensaje de datos obtenida después de la demodulación se multiplica efectivamente por el polinomio generador $1 + x^{-14} + x^{-17}$ para formar el mensaje desaleatorizado. Los coeficientes de la secuencia de mensaje recuperada, tomados en orden descendente, forman la secuencia de datos de salida D_0 , que se expresa por:

$$D_0 = D_s (1 \oplus x^{-14} \oplus x^{-17})$$

La figura 3/V.22 muestra una realización adecuada.



Observación 1 – Las marcas (estado 1 binario) y espacios (estado 0 binario) en el interfaz de la Recomendación V.24 corresponden respectivamente a unos y ceros en este diagrama lógico.

Observación 2 – Pueden incluirse circuitos que permitan detectar una secuencia de 64 unos consecutivos a la entrada del desaleatorizador (D_s) y, en tal caso, invertir la siguiente salida del desaleatorizador (D_0). Este detector no deberá empezar a funcionar hasta que haya terminado la secuencia de entrada en contacto. De incluirse estos circuitos, la detección de la señal de iniciación indicada en el § 7.1.1 (unos binarios desaleatorizados) deberá efectuarse en el punto D_0 .

FIGURA 3/V.22
Desaleatorizador

6 Secuencias operativas

6.1 Selección de modos de funcionamiento y de canales

En la red telefónica general con conmutación, el modem de la estación de datos que llama deberá transmitir por el canal inferior y recibir por el canal superior (modo llamada). El modem de la estación de datos que responde deberá recibir por el canal inferior y transmitir por el canal superior (modo respuesta).

Cuando en el establecimiento de comunicaciones por la red telefónica general con conmutación intervengan operadores, será necesario que los usuarios concluyan acuerdos bilaterales sobre la asignación de canales. En los circuitos arrendados punto a punto, la asignación de canales se efectuará por acuerdo bilateral entre Administraciones o usuarios. En estos casos, el método de selección del modo llamada o respuesta es una cuestión de carácter nacional.

En los circuitos arrendados punto a punto, la selección de los modos i) a v) se hará por acuerdo bilateral entre Administraciones o usuarios. El método de selección es una cuestión de carácter nacional.

6.2 Secuencia de respuesta automática de la Recomendación V.25

La secuencia de respuesta automática de la Recomendación V.25 se transmitirá desde el modem en el modo respuesta por conexiones internacionales de la red telefónica general con conmutación. Se podrá prescindir de la transmisión de la secuencia en los circuitos arrendados punto a punto, o en las conexiones nacionales por la red telefónica general con conmutación, cuando así lo permita la Administración.

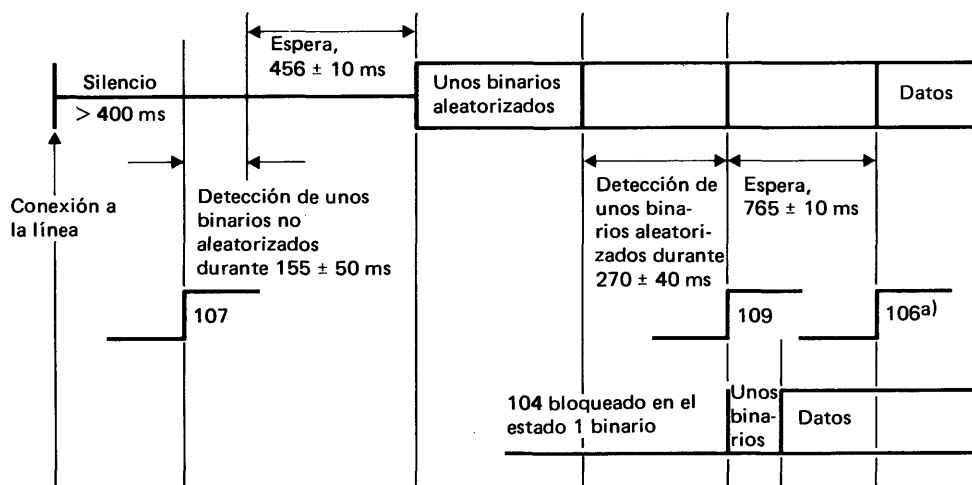
6.3 Secuencias operativas para las alternativas A y B

6.3.1 Red telefónica general con conmutación (RTGC) – portadora permanente

La figura 4/V.22 muestra la forma en que se alcanza el sincronismo inicial entre el modem en el modo llamada y el modem en el modo respuesta en las conexiones internacionales por la RTGC. La figura 5/V.22 indica el procedimiento alternativo de entrada en contacto sin la respuesta automática de la Recomendación V.25.

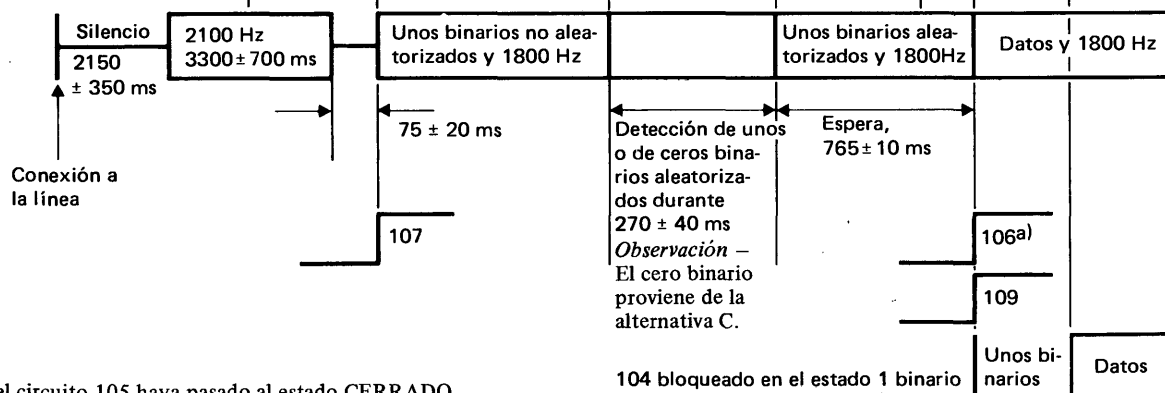
Modem en el modo llamada

Señal transmitida a línea



Modem en el modo respuesta

Señal transmitida a línea

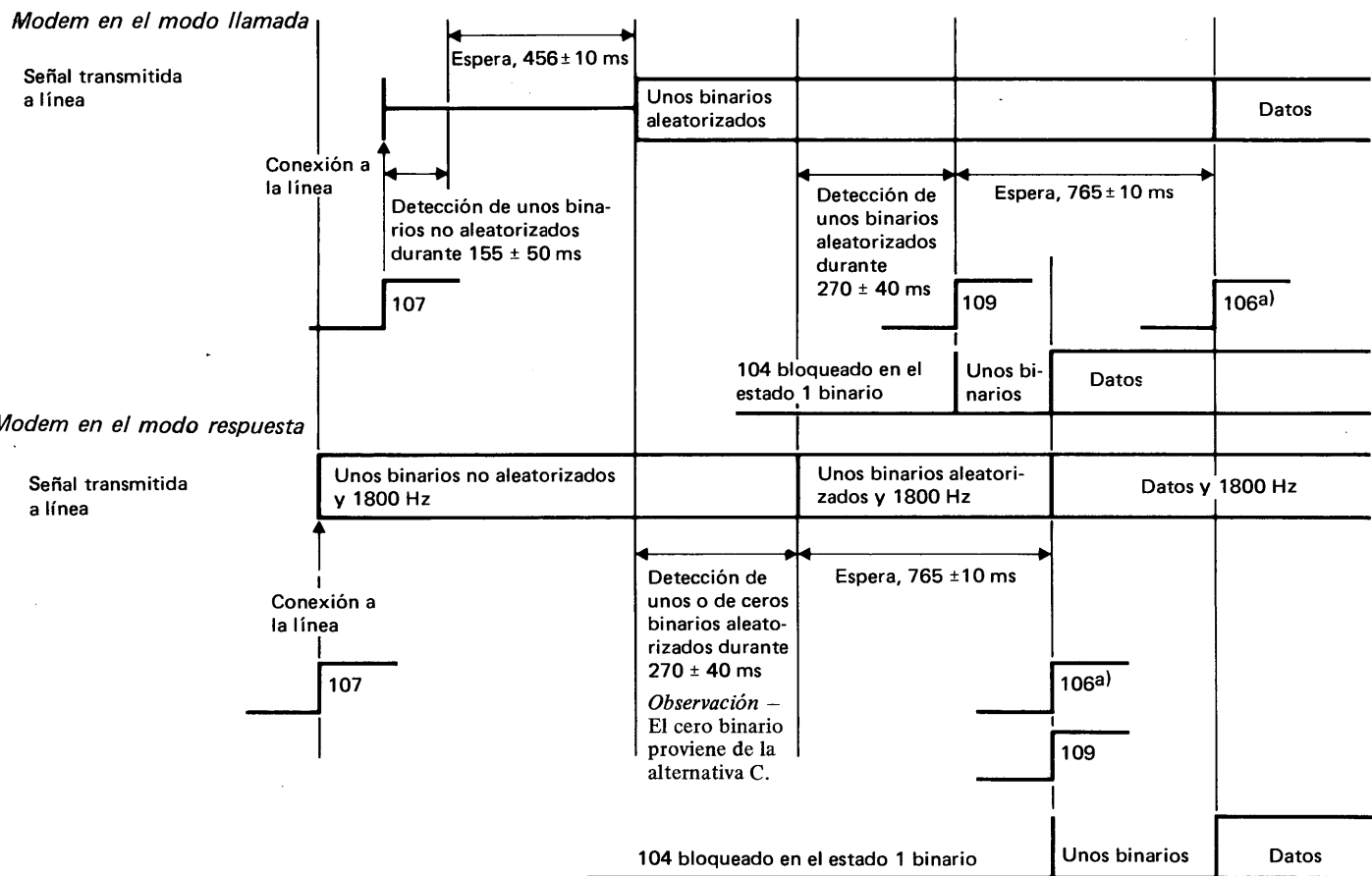


a) Suponiendo que el circuito 105 haya pasado al estado CERRADO.

CCITT-34630

FIGURA 4/V.22

Secuencia de entrada en contacto para las alternativas A y B (con la secuencia de respuesta automática de la Recomendación V.25)



a) Suponiendo que el circuito 105 haya pasado al estado CERRADO.

CCITT-34640

FIGURA 5/V.22

Secuencia de entrada en contacto para las alternativas A y B (sin la secuencia de respuesta automática de la Recomendación V.25)

6.3.1.1 Modem en el modo llamada

Una vez que el modem en el modo llamada se ha conectado a la línea, deberá ser acondicionado para recibir señales por el canal superior y deberá aplicar el estado CERRADO al circuito 107; de conformidad con la Recomendación V.25. El modem deberá mantenerse en silencio hasta que detecte 1 (unos) binarios no aleatorizados durante 155 ± 50 ms y, después de esperar durante 456 ± 10 ms, transmitirá 1 binarios aleatorizados por el canal inferior. Al detectar 1 binarios aleatorizados en el canal superior durante 270 ± 40 ms, el modem conmutará a CERRADO el circuito 109 y seguidamente esperará durante otro periodo de 765 ± 10 ms. El circuito 106 responderá al estado del circuito 105 según el modo de portadora permanente del cuadro 3/V.22. Cuando el circuito 106 esté ABIERTO, el circuito 103 será bloqueado en el estado 1 binario.

Observación — A los fabricantes quizás les interese saber que en ciertos países se encuentran en servicio, para uso nacional, modems que emiten un tono de respuesta de 2225 Hz en lugar de 1 (unos) binarios no aleatorizados.

6.3.1.2 Modem en el modo respuesta

Una vez que el modem en el modo respuesta está conectado a la línea, e inmediatamente después de la secuencia de respuesta de la Recomendación V.25, deberá acondicionarse al modem para recibir señales por el canal inferior. Deberá entonces aplicar el estado CERRADO al circuito 107 y transmitir 1 binarios no aleatorizados. Al detectar 1 ó 0 binarios aleatorizados en el canal inferior durante 270 ± 40 ms, el modem transmitirá 1 binarios aleatorizados por el canal superior, y tras una espera de 765 ± 10 ms, aplicará el estado CERRADO al circuito 109. El circuito 106 responderá al estado del circuito 105 según el modo de portadora permanente del cuadro 3/V.22. Cuando el circuito 106 esté ABIERTO, el circuito 103 será bloqueado en el estado 1 binario.

Cuando ambos modems sean conectados manualmente a la línea, se aplicará esta secuencia sin tener en cuenta cual de los dos modems, el modem en el modo llamada, o respuesta, se conectó primero a la línea.

Una vez terminada la secuencia de entrada en contacto, toda pérdida ocasional, y su consiguiente reaparición, de la señal de línea recibida no debe dar lugar a la generación de una nueva secuencia de entrada en contacto. El circuito 109 deberá reaccionar dentro de los tiempos de respuesta indicados en el cuadro 3/V.22.

6.3.2 *Red telefónica general con conmutación (RTGC) y circuitos arrendados punto a punto — portadora controlada*

Una vez que el ETD haya aplicado el estado CERRADO al circuito 105, el modem deberá transmitir una señal de sincronización correspondiente al 1 binario aplicado al circuito 103. El estado CERRADO se aplicará al circuito 106, 210 a 275 ms después del comienzo de la transmisión de la señal de sincronización. El modem receptor establecerá la temporización y la sincronización del desaleatorizador y conmutará a CERRADO el circuito 109 dentro de un periodo de 105 a 205 ms.

Cada sentido de transmisión se controlará independientemente.

Observación — La explotación con portadora controlada será facultativa en la RTGC. Para los circuitos provistos de supresores de eco no se aconseja el funcionamiento con portadora controlada.

6.4 *Secuencia operativa para alternativa C*

(Véase la figura 6/V.22.)

6.4.1 *Red telefónica general con conmutación (RTGC) — portadora permanente*

6.4.1.1 *Modem en el modo llamada*

Si la configuración permite los modos i), iii) o iv), la secuencia de entrada en contacto tiene lugar como se indica para la alternativa B. Si la configuración permite el modo v), la secuencia de entrada en contacto deberá seleccionar automáticamente el modo ii) o el modo v). Esta secuencia deberá ser como sigue:

Una vez que el modem en el modo llamada se ha conectado a la línea, deberá acondicionarse para recibir señales por el canal superior y aplicará el estado CERRADO al circuito 107 de conformidad con la Recomendación V.25. El modem deberá mantenerse en silencio hasta que detecten 1 binarios no aleatorizados [modo ii)] durante 155 ± 50 ms, y después de esperar durante 456 ± 10 ms, transmitirá 0 binarios aleatorizados [modo ii)] por el canal inferior. Al detectar 1 binarios aleatorizados [modo ii)] por el canal superior durante un periodo de 270 ± 40 ms, el modem deberá conmutar el circuito 109 a CERRADO, pasar al modo ii), y seguidamente esperar durante otro periodo de 765 ± 10 ms. Al detectar 1 binarios aleatorizados [modo v)] en el canal superior durante 270 ± 40 ms, el modem deberá conmutar a CERRADO el circuito 109, pasar al modo v) y seguidamente esperar durante otro periodo de 765 ± 10 ms. El circuito 106 responderá al estado del circuito 105 según el modo de portadora permanente del cuadro 3/V.22. Cuando el circuito 106 está ABIERTO, el circuito 103 deberá ser bloqueado en el estado 1 binario.

Véase también la observación en el § 6.3.1.1.

6.4.1.2 *Modem en el modo respuesta, modo v)*

Una vez que el modem en el modo respuesta se ha conectado a la línea, o inmediatamente después de la secuencia de respuesta de la Recomendación V.25, deberá acondicionarse al modem para recibir señales por el canal inferior. El modem aplicará entonces el estado CERRADO al circuito 107 y transmitirá 1 binarios no aleatorizados [modo ii)].

Si se detectan 0 binarios aleatorizados [modo ii)] en el canal inferior durante 270 ± 40 ms, el modem pasará al modo v), transmitirá 1 binarios aleatorizados [modo v)] por el canal superior y, después de esperar durante 765 ± 10 ms, aplicará el estado CERRADO al circuito 109.

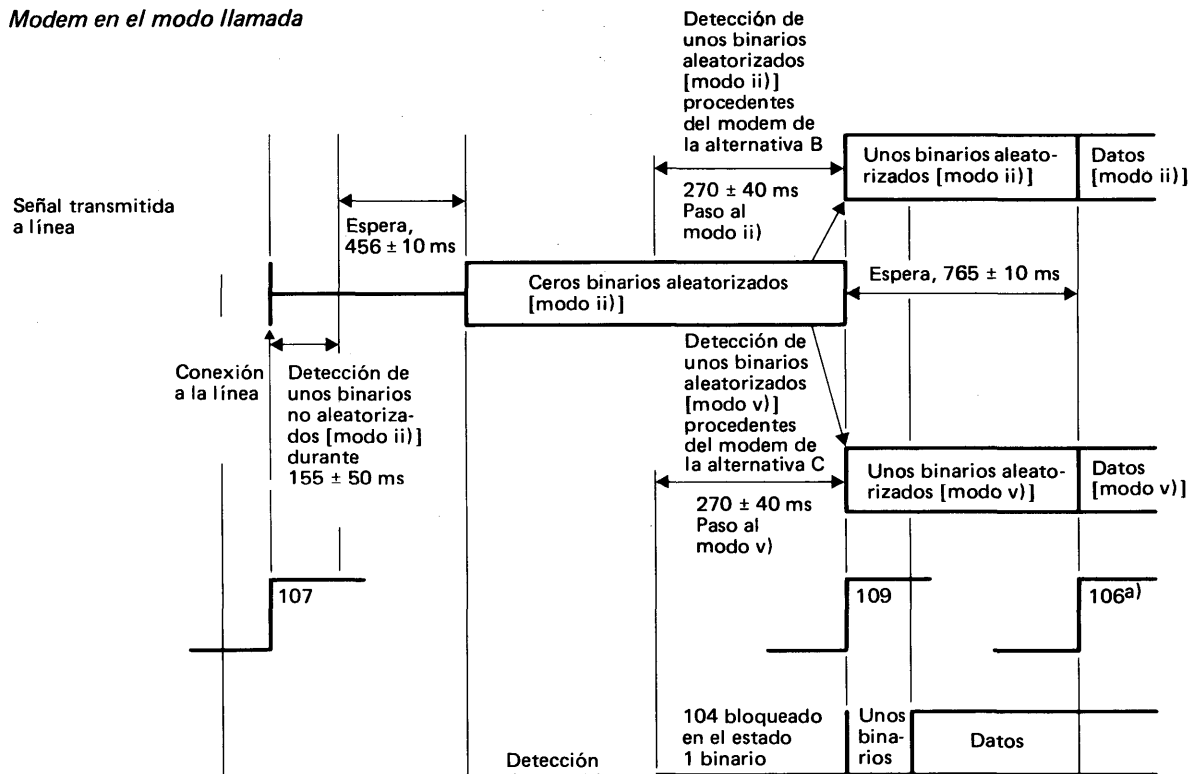
Si se detectan 1 binarios aleatorizados [modo ii)] en el canal inferior durante 270 ± 40 ms, el modem deberá pasar al modo ii), transmitir 1 binario aleatorizado [modo ii)] por el canal superior y, tras una espera de 765 ± 10 ms, aplicar el estado CERRADO al circuito 109.

El circuito 106 deberá responder al estado del circuito 105 según el modo de portadora permanente del cuadro 3/V.22. Cuando el circuito 106 está ABIERTO, el circuito 103 deberá ser bloqueado en el estado 1 binario.

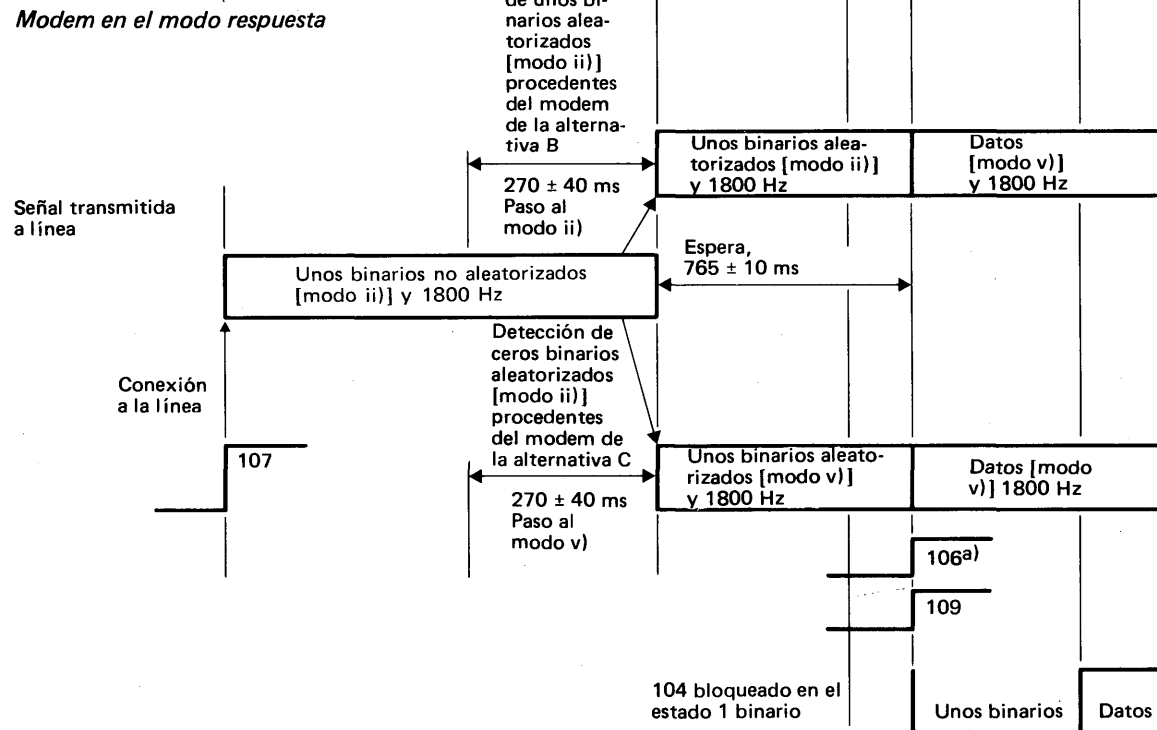
6.4.2 *Red telefónica general con conmutación y circuitos arrendados punto a punto*

Funcionamiento con portadora controlada, como en el § 6.3.2.

Modem en el modo llamada



Modem en el modo respuesta



a) Suponiendo que el circuito 105 haya pasado el estado CERRADO.

CCITT - 34 651

FIGURA 6/V.22

Secuencia de entrada en contacto para la alternativa C (sin la secuencia de respuesta automática de la Recomendación V.25)

7 Facilidades de prueba

7.1 Bucles de prueba

Deberán proporcionarse los bucles de prueba 2 (local y distante) y 3 definidos en la Recomendación V.54. El funcionamiento en los interfaces deberá ajustarse a las estipulaciones de la Recomendación V.54. Las secuencias de provocación y terminación no son compatibles con la Recomendación V.54.

7.1.1 Provocación del bucle 2 distante

Sólo podrán transmitirse señales que controlen la aplicación del bucle 2 distante una vez que haya terminado la fase de entrada en contacto para la sincronización.

Como en la Recomendación V.54, los modems se designarán por modem A y modem B.

Cuando se ordena al modem A que provoque un bucle 2 distante, dicho modem transmitirá una señal de iniciación constituida por 1 (unos) binarios no aleatorizados.

El modem B detectará la presencia de la señal de iniciación durante 154 a 231 ms y transmitirá al modem A unos y ceros binarios alternos (inversiones) aleatorizados a 1200 bit/s (o 600 bit/s).

El modem A detectará la presencia de estas inversiones aleatorizadas durante 231 a 308 ms, dejará de transmitir la señal de iniciación, y transmitirá unos binarios aleatorizados a 1200 bit/s (o 600 bit/s).

El modem B detectará la pérdida de la señal de iniciación y conectará en su interior, el bucle 2.

El modem A, tras recibir durante 231 a 308 ms 1 binarios aleatorizados, deberá indicar al ETD que puede comenzar a transmitir mensajes de prueba.

7.1.2 Terminación del bucle 2 distante

Cuando se ordena al modem A terminar un bucle 2 distante, la señal de línea dejará de transmitirse durante un periodo de 77 ± 10 ms, después de lo cual proseguirá su transmisión.

El modem B detecta la pérdida de la señal de línea durante 17 ± 7 ms así como su reaparición dentro de un periodo de 155 ± 50 ms, después de lo cual volverá a su funcionamiento normal.

7.2 Autocomprobaciones

7.2.1 Autocomprobación de extremo a extremo

Una vez activado el conmutador para la autocomprobación deberá aplicarse al aleatorizador un esquema de datos, generado internamente, de unos y ceros binarios alternos (inversiones) a la velocidad binaria seleccionada. A la salida del desaleatorizador deberá conectarse un detector de errores, capaz de identificar los errores que se produzcan en un tren de inversiones. La presencia de errores se señalará por un indicador visual. Todos los circuitos de enlace generadores, con excepción de los circuitos 114 (si se utiliza), 115 y 142, deberán bloquearse en el estado 1 binario o en el ABIERTO. Si se utiliza el circuito 113, el ETCD deberá hacer caso omiso del mismo y utilizar su reloj interno.

7.2.2 Autocomprobación con el bucle 3

El bucle 3 deberá aplicarse al modem como se estipula en la Recomendación V.54. El conmutador para la autocomprobación se activará y el ETCD funcionará como se indica en el § 7.2.1.

7.2.3 Autocomprobación con el bucle 2 distante

El modem deberá acondicionarse para que se provoque un bucle 2 en el modem distante, como se indica en el § 7.1. El conmutador para la autocomprobación se activará y el ETCD funcionará como se indica en el § 7.2.1.

Deberá ser posible realizar las pruebas mencionadas en los § 7.2.1, 7.2.2 y 7.2.3 estando o no el ETD conectado al modem. En estas pruebas se utiliza un esquema de datos generado internamente, controlado por un conmutador colocado en el ETCD.

7.2.4 Durante una autocomprobación cualquiera se hará caso omiso de los circuitos de enlace 103, 105 y 108. Adviértase que las autocomprobaciones no verifican los circuitos del convertidor de asíncrono a síncrono en el transmisor ni en el receptor.

Referencias

- [1] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [2] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

MODEM A 600/1200 BAUDIOS NORMALIZADO PARA USO EN LA RED
TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN

(Ginebra, 1964; modificada en Mar del Plata, 1968,
y en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)

Observación — El modem destinado a ser utilizado en conexiones establecidas por conmutación en la red telefónica general puede emplearse, por supuesto, en las líneas arrendadas.

1 Las principales características recomendadas para un modem que permita la transmisión de datos a velocidad media por la red pública con conmutación son las siguientes:

- utilización de velocidades de modulación de hasta 600/1200 baudios en el canal de comunicación (véase la Recomendación V.5);
- modulación de frecuencia con explotación sincrónica o asíncrona;
- inclusión de un canal de retorno con una velocidad de modulación igual o inferior a 75 baudios, para protección contra errores, siendo facultativa la utilización de este canal.

2 Velocidades de modulación y frecuencias características del canal de ida de transmisión de datos

	F_0	F_Z (símbolo 1, reposo)	F_A (símbolo 0, trabajo)
Modo 1: hasta 600 baudios	1500 Hz	1300 Hz	1700 Hz
Modo 2: hasta 1200 baudios	1700 Hz	1300 Hz	2100 Hz

Queda entendido que este modem se utilizará en el modo 1 cuando la presencia de cables cargados largos y/o la presencia en ciertas conexiones de receptores de señalización que trabajen en las proximidades de 2000 Hz impidan una transmisión satisfactoria en el modo 2. El modem podría utilizarse en el modo 2 en las conexiones favorables.

3 Tolerancias para las frecuencias características del canal de ida

Para todas las velocidades de modulación, debiera ser posible admitir en el transmisor una tolerancia de ± 10 Hz en las dos frecuencias F_A y F_Z . Esta tolerancia debería considerarse como un límite.

El aceptar estas tolerancias entrañaría para la frecuencia media $F_0 = (F_A + F_Z)/2$ una tolerancia de ± 10 Hz.

La tolerancia para la diferencia de frecuencia $F_A - F_Z$ con relación al valor nominal sería de ± 20 Hz.

Suponiendo una deriva máxima de frecuencia de ± 6 Hz en una conexión compuesta de varios circuitos de portadoras conectados en cascada, la tolerancia para las frecuencias F_A y F_Z en el modem receptor sería de ± 16 Hz.

4 Velocidad de modulación y frecuencias características del canal de retorno

La velocidad de modulación y las frecuencias características del canal de retorno serán las siguientes:

	F_Z (símbolo 1, reposo)	F_A (símbolo 0, trabajo)
Velocidad de modulación hasta 75 baudios	390 Hz	450 Hz

En ausencia de señales en el interfaz del canal de retorno, se transmitirá el estado Z.

5 Tolerancias para las frecuencias características del canal de retorno

Como el canal de retorno es del tipo de los de telegrafía armónica, las tolerancias de frecuencia deberían ajustarse a la Recomendación R.35 [1] relativa a los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia.

Una deriva de frecuencia de ± 6 Hz en la conexión entre los modems, como se indica en el § 3 anterior, produciría una distorsión adicional en el canal de retorno. Conviene tener en cuenta esta circunstancia al proyectar el modem.

6 Distribución de la potencia entre los canales de ida y de retorno

Habida cuenta del cuadro siguiente, que muestra los niveles de potencia respectivos para una potencia total igual a 1 mW:

<i>Nivel del canal de ida</i>	<i>Nivel del canal de retorno</i>
(dBm)	(dBm)
0	$-\infty$
-1	-7
-2	-4
-3	-3

puede recomendarse provisionalmente una distribución igual de la potencia entre los canales de ida y de retorno.

7 Se facilitan las informaciones siguientes para ayudar a los constructores de equipo:

- Las atenuaciones nominales en las conexiones de abonado a abonado están comprendidas entre 5 dB y 30 dB a la frecuencia de referencia (800 ó 1000 Hz) suponiendo una atenuación máxima de 35 dB a la frecuencia media recomendada F_0 del canal de ida.
- Se ha comprobado que para los receptores de datos es satisfactoria una gama de sensibilidad a la frecuencia media F_0 de -40 dBm a 0 dBm en el canal de ida, en los aparatos terminales de abonado.
- En el modem de datos, el operador no debe disponer de ningún dispositivo de ajuste del nivel de transmisión ni de la sensibilidad de recepción.

8 Circuitos de enlace

Las configuraciones indicadas para los circuitos de enlace son las indispensables para responder a las especificaciones contenidas en los cuadros 1/V.23 y 2/V.23 en lo que respecta a los circuitos de la red con conmutación o a los circuitos arrendados. Cuando un modem comprenda una o más de esas especificaciones, habrá que prever todos los circuitos de enlace apropiados.

8.1 *Lista de circuitos de enlace esenciales para modems utilizados en la red telefónica general con conmutación, incluidos los equipos terminales que funcionen con llamada o respuesta manuales, o con llamada o respuesta automáticas (véase el cuadro 1/V.23)*

8.2 *Lista de circuitos de enlace esenciales para modems utilizados en circuitos telefónicos arrendados, sin conmutación (véase el cuadro 2/V.23)*

8.3 *Tiempos de respuesta de los circuitos 106 y 109, 121 y 122*

8.3.1 Definiciones

8.3.1.1 Los tiempos de respuesta de los circuitos 109 y 122 son los periodos que transcurren entre el instante en que aparece o cesa un tono en los terminales de recepción del modem del lado de la línea, y el instante en que aparece el estado CERRADO o ABIERTO en los circuitos 109 y 122.

La frecuencia del tono de prueba debe corresponder a la frecuencia característica de la cifra binaria 1; este tono debe ser generado por una fuente de impedancia igual a la impedancia nominal de entrada del modem.

El nivel del tono de prueba deberá estar dentro de la gama de niveles comprendida entre 3 dB por encima del umbral real del detector de señales de línea recibidas y el nivel máximo admisible de la señal recibida. En todos los niveles comprendidos en esta gama, los tiempos de respuesta medidos deben estar dentro de los límites especificados.

CUADRO 1/V.23

Circuito de enlace		Canal de ida (datos) sistema unidireccional (véase la observación 1)				Canal de ida (datos) sistema bidireccional (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno		Con canal de retorno		Sin canal de retorno	Con canal de retorno
		Extremo transmisor	Extremo receptor	Extremo transmisor	Extremo receptor		
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X	X	X	X	X
102a (véase la observación 4)	Retorno común del ETD	X	X	X	X	X	X
102b (véase la observación 4)	Retorno común del ETCD	X	X	X	X	X	X
103	Transmisión de datos	X	—	X	—	X	X
104	Recepción de datos	—	X	—	X	X	X
105	Petición de transmitir	—	—	—	—	X	X
106	Preparado para transmitir	X	—	X	—	X	X
107	Aparato de datos preparado	X	X	X	X	X	X
108/1 o 108/2 (véase la observación 2)	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X	X	X	X	X
109	Terminal de datos preparado	X	X	X	X	X	X
	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	—	X	—	X	X	X
111	Selector de velocidad binaria (ETD)	X	X	X	X	X	X
114 (véase la observación 3)	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X	—	X	—	X	X
115 (véase la observación 3)	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	—	X	—	X	X	X
118	Transmisión de datos por el canal de retorno	—	—	—	X	—	X
119	Recepción de datos por el canal de retorno	—	—	X	—	—	X
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno	—	—	—	—	—	X
121	Canal de retorno preparado	—	—	—	X	—	X
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno	—	—	X	—	—	X
125	Indicador de llamada	X	X	X	X	X	X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 9).

Observación 2 – Este circuito deberá estar en condiciones de funcionar como circuito 108/1 – *Conecte el aparato de datos a la línea*, o como circuito 108/2 – *Terminal de datos preparado*, según como se utilice. En cambio, para la llamada automática, este circuito se empleará sólo como circuito 108/2.

Observación 3 – Estos circuitos son necesarios cuando se incluye en el modem el reloj opcional.

Observación 4 – Se requieren los circuitos de enlace 102a y 102b cuando se emplean las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

CUADRO 2/V.23

Circuito de enlace		Canal de ida (datos) sistema unidireccional (véase la observación 1)				Canal de ida (datos) sistema bidireccional (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno		Con canal de retorno		Sin canal de retorno	Con canal de retorno
		Extremo transmisor	Extremo receptor	Extremo transmisor	Extremo receptor		
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X	X	X	X	X
102a (véase la observación 4)	Retorno común del ETD	X	X	X	X	X	X
102b (véase la observación 4)	Retorno común del ETCD	X	X	X	X	X	X
103	Transmisión de datos	X	—	X	—	X	X
104	Recepción de datos	—	X	—	X	X	X
105	Petición de transmitir	X	—	X	—	X	X
106	Preparado para transmitir	X	—	X	—	X	X
107	Aparato de datos preparado	X	X	X	X	X	X
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X	X	X	X	X
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	—	X	—	X	X	X
111	Selector de velocidad binaria (ETD)	X	X	X	X	X	X
114 (véase la observación 3)	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X	—	X	—	X	X
115 (véase la observación 3)	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	—	X	—	X	X	X
118	Transmisión de datos por el canal de retorno	—	—	—	X	—	X
119	Recepción de datos por el canal de retorno	—	—	X	—	—	X
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno	—	—	—	X	—	X
121	Canal de retorno preparado	—	—	—	X	—	X
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno	—	—	X	—	—	X

Observación 1 — Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 9).

Observación 2 — Este circuito deberá estar en condiciones de funcionar como circuito 108/1 — *Conecte el aparato de datos a la línea*, o como circuito 108/2 — *Terminal de datos preparado*, según como se utilice. En cambio, para la llamada automática, este circuito se empleará sólo como circuito 108/2.

Observación 3 — Estos circuitos son necesarios cuando se incluye en el modem el reloj opcional.

Observación 4 — Se requieren los circuitos de enlace 102a y 102b cuando se emplean las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

8.3.1.2 El tiempo de respuesta del circuito 106 es el periodo que transcurre entre el instante en que aparece el estado CERRADO o ABIERTO:

- en el circuito 105 (cuando exista éste), y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106;
- en el circuito 122 (cuando no exista el circuito 105) y el instante en que aparece la correspondiente condición CERRADO o ABIERTO en el circuito 106, en una configuración constituida únicamente por un solo canal de datos con un solo canal de retorno;
- en el circuito 107 (cuando no existan los circuitos 105 y 122), y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106.

8.3.1.3 El tiempo de respuesta del circuito 121 se define como el periodo transcurrido desde la aparición del estado CERRADO o ABIERTO:

- en el circuito 120 (cuando exista éste), hasta la aparición del correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 121;
- en el circuito 109 (cuando no exista el circuito 120), hasta la aparición del correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 121.

8.3.2 *Tiempos de respuesta*

CUADRO 3/V.23

<i>Circuito 106</i> de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	de 750 a 1400 ms (véase la observación 1) a) de 20 a 40 ms (véase la observación 2) b) de 200 a 275 ms (véase la observación 2) ≤ 2 ms
<i>Circuito 109</i> de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	de 300 a 700 ms (véase la observación 1) de 10 a 20 ms (véase la observación 1) de 5 a 15 ms
<i>Circuito 121</i> de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	de 80 a 160 ms ≤ 2 ms
<i>Circuito 122</i> de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	< 80 ms de 15 a 80 ms

Observación 1 – Para la llamada y respuesta automáticas, los tiempos de respuesta más largos de los circuitos 106 y 109 deben utilizarse únicamente durante el establecimiento de la comunicación.

Observación 2 – La elección de los tiempos de respuesta depende de la aplicación del sistema:

- a) sin protección contra los ecos de la línea;
- b) con protección contra los ecos de la línea.

Observación 3 – Estos parámetros son provisionales y deben ser objeto de nuevo estudio.

8.4 *Umbral del detector del canal de datos y del detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno*

Nivel de la señal de línea recibida en los terminales de la línea de recepción del modem para todo tipo de conexiones, es decir, circuitos establecidos por la red telefónica general con conmutación y circuitos telefónicos arrendados, sin conmutación:

- superior a –43 dBm circuitos 109/122 en estado CERRADO
- inferior a –48 dBm circuitos 109/122 en estado ABIERTO

No se especifica el estado de los circuitos 109 y 122 para niveles comprendidos entre -43 y -48 dBm, salvo si los detectores de señales presentan un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente al paso del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos superior en 2 dB al nivel correspondiente al paso del estado CERRADO al ABIERTO.

Cuando se conozcan las condiciones de transmisión en circuitos conmutados o arrendados, podrá permitirse a las Administraciones, al efectuar la instalación del modem, modificar el nivel de respuesta del detector de señales de líneas recibidas a un valor inferior (por ejemplo, -33 dBm y -38 dBm, respectivamente).

8.5 Fijación en el modo semidúplex

El ETCD, explotado en el modo semidúplex en una línea a dos hilos, deberá mantener, si existen:

- i) el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 está en estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger el circuito 104 contra falsas señales, durante un intervalo de 150 ± 25 milisegundos siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 105. La utilización de este retardo adicional es facultativa, basado en consideraciones del sistema;
- ii) el circuito 119 en el estado 1 binario y el circuito 122 en estado ABIERTO, cuando el circuito 120 está en el estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger al circuito 119 contra falsas señales, durante un corto intervalo siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 120. La duración específica de este intervalo de tiempo se estudiará ulteriormente. El retardo adicional es facultativo, basado en consideraciones del sistema.

8.6 Condiciones de avería en los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

8.6.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

8.6.2 El ETCD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

8.6.3 Todos los demás circuitos a los que no se hace referencia en los puntos precedentes podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

9 Características eléctricas de los circuitos de enlace

9.1 Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 junto con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [2].

9.2 Se admite también el empleo de las características eléctricas especificadas en las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [3].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105 (de emplearse), 106, 107, 108, 109 y a los circuitos 114 y 115 si el reloj facultativo está colocado en el modem, los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11 o a la Recomendación V.10, categoría 1. Pueden utilizarse generadores V.10 o V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 111, 118, 119, 120, 121, 122 y 125 se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.
- iii) Es preferible que los circuitos de canal de retorno ocupen un conector separado y comprendan los circuitos 118, 119, 120, 121, 122 (categoría 2) y 102, 102a y 102b.
- iv) Se permite el interfuncionamiento entre equipos que aplican las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos que aplican la Recomendación V.28, a condición de que ello no produzca ninguna perturbación del servicio. La responsabilidad de la adaptación a un equipo conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo V.10/V.11.

Observación — Convendría que los fabricantes tuviesen en cuenta que el objetivo a largo plazo es la sustitución de las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y que la Comisión de Estudio XVII ha decidido continuar la labor con miras al desarrollo de un interfaz totalmente simétrico más eficaz, para la aplicación de la serie V, que permita reducir al mínimo el número de circuitos de enlace. Se prevé que esta labor se basará en la aplicación indicada en el § 9.2 anterior, utilizando las características eléctricas de la Recomendación V.11.

10 Equipo para la neutralización de los supresores de eco

(Véase el § 5 de la Recomendación V.21.)

11 Inclusión de un reloj en el modem

El reloj no es un órgano esencial del modem normalizado. No obstante, puede ser útil incluir un reloj en el modem cuando se utilice ante todo para transmisiones síncronas.

Si se incluye un reloj en el modem, debe transmitirse durante todo el intervalo comprendido entre la transición del estado ABIERTO al CERRADO de los circuitos de enlace 105 y 106, un esquema de sincronización compuesto de ceros y unos binarios alternados, a la velocidad del reloj. Los usuarios deben tener en cuenta que parte de este esquema de sincronización puede aparecer en el receptor distante en el circuito 104, después de la transición del circuito 109 del estado ABIERTO al CERRADO. Deben tomarse disposiciones en el equipo terminal de datos para distinguir estas falsas señales de los datos verdaderos.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia para una velocidad de modulación de 50 baudios*, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.35.
- [2] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [3] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

Recomendación V.24

LISTA DE DEFINICIONES PARA LOS CIRCUITOS DE ENLACE ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS ¹⁾

(Ginebra, 1964; modificada en Mar del Plata, 1968,
y en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)

1 Campo de aplicación

1.1 La presente Recomendación se aplica a los circuitos de interconexión, llamados circuitos de enlace del interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para la transferencia de datos binarios, señales de control y de temporización y señales analógicas, según proceda. También se aplica a ambos lados del equipo intermedio separado que se puede insertar entre esas dos clases de equipo (véase la figura 1/V.24).

Las características eléctricas de los circuitos de enlace se especifican en las Recomendaciones apropiadas sobre las características eléctricas, o, en ciertos casos especiales, en Recomendaciones sobre los ETCD.

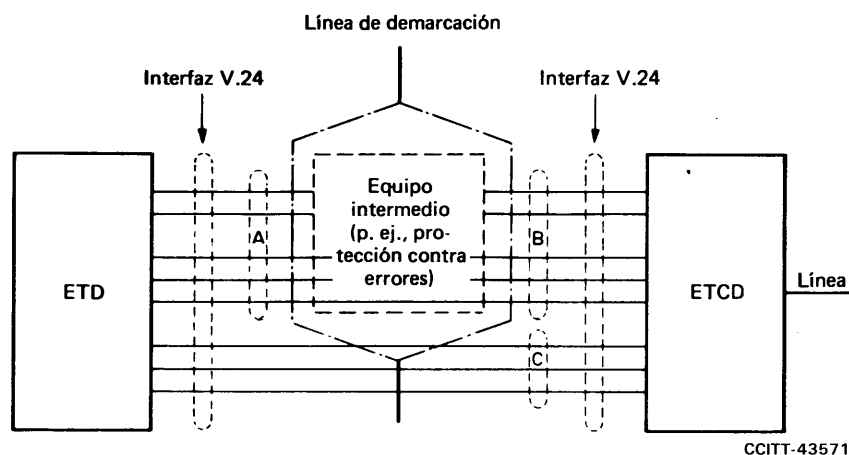
Para todo equipo, se hará una selección apropiada de los circuitos de enlace definidos en la presente Recomendación.

Los circuitos de enlace que han de utilizarse en la práctica en un determinado ETCD son los que se indican en la Recomendación pertinente.

El empleo y las necesidades operacionales de los circuitos de enlace y su acción recíproca se indican en el § 4 de esta Recomendación. Es importante que se observen las normas prácticas que se dan en el citado § 4, a fin de facilitar el buen funcionamiento del ETCD.

1.2 El ETCD puede comprender convertidores de señales, generadores de temporización, regeneradores de impulsos y dispositivos de control, junto con equipo con otras funciones como protección contra errores o llamada y respuesta automáticas. Algunos de estos equipos pueden ser equipos intermedios separados, o situados en el ETD.

¹⁾ En la presente Recomendación, las expresiones «equipo terminal de datos» y «equipo de terminación del circuito de datos» se indican en forma abreviada con las iniciales ETD y ETCD respectivamente.



CUADRO 1/V.24

Circuitos de enlace de la serie 100, por categorías

Número del circuito de enlace	Denominación del circuito de enlace	Tierra	Datos		Control		Temporización	
			Del ETCD	Hacia el ETCD	Del ETCD	Hacia el ETCD	Del ETCD	Hacia el ETCD
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	Tierra de señalización o retorno común	X						
102a	Retorno común del ETD	X						
102b	Retorno común del ETCD	X						
102c	Retorno común							
103	Transmisión de datos			X				
104	Recepción de datos		X					
105	Petición de transmitir					X		
106	Preparado para transmitir				X			
107	Aparato de datos preparado				X			
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea					X		
108/2	Terminal de datos preparado					X		
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos				X			
110	Detector de la calidad de las señales de datos				X			
111	Selector de velocidad binaria (ETD)					X		
112	Selector de velocidad binaria (ETCD)				X			
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (ETD)							X
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (ETCD)						X	
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (ETCD)						X	
116	Selección de instalaciones de reserva					X		
117	Indicador de instalaciones de reserva				X			
118	Transmisión de datos por el canal de retorno			X				
119	Recepción de datos por el canal de retorno		X					
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno					X		
121	Canal de retorno preparado				X			
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno				X			
123	Detector de la calidad de las señales en el canal de retorno				X			
124	Selección de grupos de frecuencias					X		
125	Indicador de llamada				X			
126	Selección de la frecuencia de transmisión					X		
127	Selección de la frecuencia de recepción					X		
128	Temporización para los elementos de señal en la recepción (ETD)							X
129	Petición de recibir					X		
130	Transmita el tono por el canal de retorno					X		
131	Temporización para los caracteres recibidos						X	
132	Retorno al modo «no datos»					X		
133	Preparado para recibir					X		
134	Datos recibidos presentes				X			
136	Nueva señal					X		
140	Conexión en bucle / Prueba de mantenimiento					X		
141	Conexión en bucle local					X		
142	Indicador de prueba				X			
191	Respuesta vocal transmitida					X		
192	Respuesta vocal recibida				X			

Circuito 102 – Tierra de señalización o retorno común

Este conductor establece el retorno común de la señal para circuitos de enlace asimétricos con características eléctricas conformes con la Recomendación V.28, y el potencial de referencia en corriente continua para los circuitos de enlace definidos en las Recomendaciones V.10, V.11 y V.35.

En el ETCD, este circuito debe terminar en un solo punto que pueda conectarse a la tierra de protección por medio de una pletina. Esta pletina se puede conectar o retirar durante la instalación de acuerdo con la reglamentación de seguridad vigente o para reducir al mínimo la introducción de ruido en los circuitos eléctricos. Debe tenerse cuidado de evitar que se cierren bucles a través de tierra por los que circulen corrientes elevadas.

Circuito 102a – Retorno común del ETD

Este conductor se conecta al retorno común del circuito del ETD y se usa como potencial de referencia para los receptores del ETCD provistos de circuitos de enlace asimétricos del tipo V.10.

Circuito 102b – Retorno común del ETCD

Este conductor se conecta al retorno común del circuito del ETCD y se usa como potencial de referencia para los receptores del ETD provistos de circuitos de enlace asimétricos del tipo V.10.

Observación – Cuando se utilice en un mismo interfaz una combinación de circuitos de tipos V.10 y V.11, deben preverse separadamente circuitos 102a y 102b de retorno común tipo V.10, y un circuito 102 para potencial de referencia en corriente continua, o una conexión de tierra de protección, según sea necesario.

Circuito 102c – Retorno común

Este conductor establece el retorno común de la señal para circuitos de enlace de corriente simple controlados por cierre de contacto, con características eléctricas conformes a la Recomendación V.31, en los casos en que se utiliza un retorno común.

Dentro del equipo que contiene la fuente de señales del circuito de enlace, este conductor deberá estar aislado de la tierra de señalización y de la tierra de protección independientemente de que esté ubicado dentro del ETCD o del ETD.

Circuito 103 – Transmisión de datos

Sentido: Hacia el ETCD.

Por este circuito, se transfieren hacia el ETCD las señales de datos procedentes del ETD que se han de transmitir por el canal de datos a una o más estaciones de datos distantes, o pasar al ETCD para prueba de mantenimiento bajo el control del ETD.

Circuito 104 – Recepción de datos

Sentido: Desde el ETCD.

Por este circuito se transfieren al ETD las señales de datos generadas por el ETCD en respuesta a las señales de línea recibidas de una estación distante, o en respuesta a las señales de prueba de mantenimiento del ETD.

Observación – Las condiciones de recepción de las señales de prueba de mantenimiento se especifican con el circuito 107.

Circuito 105 – Petición de transmitir

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito controlan la función de transmisión por el canal de datos del ETCD.

El estado CERRADO hace que el ETCD pase al modo de transmisión por el canal de datos.

El estado ABIERTO hace que el ETCD pase al modo de no transmisión por el canal de datos, una vez que se han transmitido todos los datos transferidos por el circuito 103.

Circuito 106 – Preparado para transmitir

Sentido: Desde el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si el ETCD está preparado para aceptar señales de datos para su transmisión por el canal de datos o con fines de prueba de mantenimiento bajo el control del ETD.

El estado CERRADO indica que el ETCD está preparado para aceptar señales de datos procedentes del ETD.

El estado ABIERTO indica que el ETCD no está preparado para aceptar señales de datos procedentes del ETD.

Circuito 107 – Aparato de datos preparado

Sentido: Desde el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si el ETCD está preparado para funcionar.

El estado CERRADO, cuando el circuito 142 está ABIERTO o no existe, indica que el equipo de conversión de señales u otro similar está conectado a la línea y que el ETCD está preparado para el intercambio de otras señales de control con el ETD con el fin de iniciar la transferencia de datos.

El estado CERRADO combinado con el estado CERRADO del circuito 142, indica que el ETCD está preparado para intercambiar señales de datos con el ETD para pruebas de mantenimiento.

El estado ABIERTO indica que el ETCD no está preparado para funcionar.

Circuito 108/1 – Conecte el aparato de datos a la línea

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito controlan la conexión o desconexión a la línea el equipo de conversión de señales u otro similar.

El estado CERRADO hace que ETCD conecta a la línea el equipo de conversión de señales u otro similar.

El estado ABIERTO tiene por efecto que el ETCD desconecte de la línea el equipo de conversión de señales u otro similar, una vez completada la transmisión a la línea de todos los datos previamente transferidos por el circuito 103 y/o el circuito 118.

Circuito 108/2 – Terminal de datos preparado

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito controlan la conexión o desconexión a la línea del equipo de conversión de señales u otro similar.

El estado CERRADO que indica que el ETD está preparado para funcionar, prepara la conexión a la línea, por el ETCD, del equipo de conversión de señales u otro similar y mantiene esta conexión después de que se ha establecido por medios suplementarios.

El circuito 108/2 puede estar en estado CERRADO cuando el ETD esté preparado para la transmisión o la recepción de datos.

El estado ABIERTO tiene por efecto que el ETCD desconecte de la línea el equipo de conversión de señales u otro similar, una vez completada la transmisión a la línea de todos los datos previamente transferidos por el circuito 103 y/o el circuito 118.

Circuito 109 – Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si las señales de línea recibidas por el canal de datos están o no dentro de los límites especificados en la Recomendación pertinente para el ETCD.

El estado CERRADO indica que están dentro de los límites apropiados.

El estado ABIERTO indica que no están dentro de los límites apropiados.

Circuito 110 – Detector de la calidad de las señales de datos

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si existe o no cierta probabilidad de error en los datos recibidos por el canal de datos. La calidad de señal indicada se ajusta a la Recomendación pertinente sobre el ETCD.

El estado CERRADO indica que no hay motivos para creer que se ha producido un error.

El estado ABIERTO indica que existe cierta probabilidad de error.

Circuito 111 – Selector de velocidad binaria (origen: ETD)

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito sirven para seleccionar una de las dos velocidades binarias de un ETCD sincrónico o una de las dos gamas de velocidades binarias de un ETCD asíncrono.

El estado CERRADO causa la selección de la velocidad binaria o de la gama de velocidades binarias más elevada.

El estado ABIERTO causa la selección de la velocidad binaria o de la gama de velocidades binarias más baja.

Circuito 112 — Selector de velocidad binaria (origen: ETCD)

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito sirven para la selección de la velocidad binaria o de la gama de velocidades binarias en el ETD en función de la velocidad binaria utilizada en un ETCD síncrono con dos velocidades binarias o de la gama de velocidades binarias utilizadas en un ETCD asíncrono con dos gamas de velocidades binarias.

El estado CERRADO causa la selección de la velocidad binaria o gama de velocidades binarias más alta.

El estado ABIERTO causa la selección de la velocidad binaria o gama de velocidades binarias más baja.

Circuito 113 — Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen: ETD)

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito sirven para facilitar al ETCD la temporización para los elementos de señal.

Los estados CERRADO y ABIERTO deben mantenerse teóricamente durante periodos de tiempo iguales y la transición del estado CERRADO al ABIERTO debe teóricamente indicar la posición del centro de cada elemento de señal en el circuito 103.

Circuito 114 — Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen: ETCD)

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito facilitan al ETD la temporización para los elementos de señal.

Los estados CERRADO y ABIERTO deben mantenerse teóricamente durante periodos de tiempo iguales. El ETD debe suministrar por el circuito 103 una señal de datos en la que las transiciones entre los elementos de señal se produzcan teóricamente al mismo tiempo que las transiciones del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 114.

Circuito 115 — Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen: ETCD)

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito facilitan al ETD la temporización para los elementos de señal.

Los estados CERRADO y ABIERTO deben mantenerse teóricamente durante periodos de tiempo iguales, y la transición del estado CERRADO al ABIERTO debe teóricamente indicar la posición del centro de cada elemento de señal en el circuito 104.

Circuito 116 — Selección de instalaciones de reserva

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para elegir entre las instalaciones normales y las de reserva, por ejemplo, en el caso de convertidores de señales y de canales de datos.

El estado CERRADO selecciona el modo de funcionamiento de reserva, haciendo que el ETCD sustituya determinadas instalaciones por las de reserva.

El estado ABIERTO hace que el ETCD sustituya las instalaciones de reserva por las normales. Este circuito se mantendrá en estado ABIERTO siempre que no sea necesario utilizar instalaciones de reserva.

Circuito 117 — Indicador de instalaciones de reserva

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si el ETCD está o no en condiciones de funcionar en el modo de reserva con determinadas instalaciones sustituidas por las de reserva.

El estado CERRADO indica que el ETCD está en condiciones de funcionar en el modo de reserva.

El estado ABIERTO indica que el ETCD está en condiciones de funcionar en el modo normal.

Circuito 118 — Transmisión de datos por el canal de retorno

Sentido: Hacia el ETCD.

Este circuito es equivalente al circuito 103, con la diferencia de que se utiliza para transmitir datos por el canal de retorno.

Circuito 119 — Recepción de datos por el canal de retorno

Sentido: Del ETCD.

Este circuito es equivalente al circuito 104, con la diferencia de que se utiliza para recibir los datos por el canal de retorno.

Circuito 120 — Transmite señales de línea por el canal de retorno

Sentido: Hacia el ETCD.

Este circuito es equivalente al circuito 105, con la diferencia de que se utiliza para controlar la función de transmisión por el canal de retorno en el ETCD.

El estado CERRADO hace que el ETCD pase al modo de transmisión por el canal de retorno.

El estado ABIERTO hace que el ETCD anule el modo de transmisión por el canal de retorno, una vez que se han transmitido a la línea todos los datos transferidos por el circuito 118.

Circuito 121 — Canal de retorno preparado

Sentido: Del ETCD.

Este circuito es equivalente al circuito 106, con la diferencia de que se utiliza para indicar si el ETCD está o no en condiciones de transmitir datos por el canal de retorno.

El estado CERRADO indica que el ETCD está en condiciones de transmitir datos por el canal de retorno.

El estado ABIERTO indica que el ETCD no está en condiciones de transmitir datos por el canal de retorno.

Circuito 122 — Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno

Sentido: Del ETCD.

Este circuito es equivalente al circuito 109, con la diferencia de que se utiliza para indicar si la señal de línea recibida por el canal de retorno está dentro de los límites especificados en la Recomendación pertinente sobre el ETCD.

Circuito 123 — Detector de la calidad de las señales en el canal de retorno

Sentido: Del ETCD.

Este circuito es equivalente al circuito 110, con la diferencia de que se utiliza para indicar la calidad de la señal de línea recibida por el canal de retorno.

Circuito 124 — Selección de los grupos de frecuencias

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para seleccionar los grupos de frecuencias deseados disponibles en el ETCD.

El estado CERRADO obliga al ETCD a utilizar todos los grupos de frecuencias para representar las señales de datos.

El estado ABIERTO obliga al ETCD a utilizar un número reducido y especificado de grupos de frecuencias para representar las señales de datos.

Circuito 125 — Indicador de llamada

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si el ETCD está recibiendo o no una señal de llamada.

El estado CERRADO indica que se está recibiendo una señal de llamada.

El estado ABIERTO indica que no se está recibiendo ninguna señal de llamada; este estado puede también presentarse durante interrupciones de una señal de llamada modulada por impulsos.

Circuito 126 — Selección de la frecuencia de transmisión

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para seleccionar la frecuencia de transmisión necesaria del ETCD.

El estado CERRADO selecciona la frecuencia de transmisión más alta.

El estado ABIERTO selecciona la frecuencia de transmisión más baja.

Circuito 127 — Selección de la frecuencia de recepción

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para seleccionar la frecuencia de recepción necesaria del ETCD.

El estado CERRADO selecciona la frecuencia de recepción más baja.

El estado ABIERTO selecciona la frecuencia de recepción más alta.

Circuito 128 — Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen: ETD)

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito proporcionan al ETCD la temporización para los elementos de señal.

Los estados CERRADO y ABIERTO de este circuito deben mantenerse teóricamente durante periodos de tiempo iguales. El ETCD debe suministrar una señal de datos por el circuito 104 en la que las transiciones entre los elementos de señal se producirán teóricamente en el momento de la transición del estado ABIERTO al estado CERRADO de la señal en el circuito 128.

Circuito 129 — Petición de recibir

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para controlar la función de recepción del ETCD.

El estado CERRADO obliga al ETCD a adoptar el modo de recepción.

El estado ABIERTO obliga al ETCD a adoptar el modo de no recepción.

Circuito 130 — Transmite el tono por el canal de retorno

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito controlan la transmisión de un tono por el canal de retorno.

El estado CERRADO hace que el ETCD transmita un tono por el canal de retorno.

El estado ABIERTO hace que el ETCD deje de transmitir un tono por el canal de retorno.

Circuito 131 — Temporización para los caracteres recibidos

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito proporcionan al ETD la información de temporización para los caracteres, como se especifica en las Recomendaciones pertinentes para el ETCD.

Circuito 132 — Retorno al modo «no datos»

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para volver al modo «no datos», de que está provisto el ETCD sin que se libere la conexión con la estación distante.

El estado CERRADO hace que el ETCD reponga el modo «no datos». Cuando este modo se ha establecido, este circuito tiene que volver al estado ABIERTO.

Circuito 133 — Preparado para recibir

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito controlan la transferencia de datos por el circuito 104 e indican si el ETD puede aceptar o no cierta cantidad de datos (por ejemplo, un bloque de datos), según se especifica en la Recomendación pertinente para el equipo intermedio como, por ejemplo, el equipo de protección contra errores.

El estado CERRADO debe mantenerse siempre que el ETD pueda aceptar datos y hace que el equipo intermedio transfiera los datos recibidos al ETD.

El estado ABIERTO indica que el ETD no puede aceptar datos y hace que el equipo intermedio retenga los datos.

Circuito 134 – Datos recibidos presentes

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para separar mensajes de información de mensajes de supervisión, transferidos por el circuito 104, como se especifica en la Recomendación pertinente relativa al equipo intermedio, por ejemplo, el equipo de protección contra errores.

El estado CERRADO indica la existencia de datos que representan mensajes de información.

El estado ABIERTO se mantendrá en los demás casos.

Circuito 136 – Nueva señal

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para controlar los tiempos de respuesta del receptor del ETCD.

El estado CERRADO del circuito 136 indica al receptor del ETCD que ha de prepararse para detectar rápidamente la desaparición de la señal de línea (por ejemplo, neutralizando los circuitos de tiempo de respuesta asociados al circuito 109). Cuando el nivel de la señal de línea recibida caiga por debajo del umbral del detector de señales de línea recibidas, el ETCD:

- 1) pasará el circuito 109 al estado ABIERTO, y
- 2) se preparará para detectar rápidamente la aparición de una nueva señal de línea (por ejemplo, reiniciando los circuitos de recuperación de la temporización del receptor).

Una vez pasado al estado CERRADO, el circuito 136 puede pasar al estado ABIERTO después de transcurrido un intervalo unitario, y deberá pasar al estado ABIERTO cuando el circuito 109 haya pasado al estado ABIERTO. El circuito 136 permanecerá en estado ABIERTO en los demás momentos.

Circuito 140 – Conexión en bucle/Prueba de mantenimiento

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para iniciar y liberar la conexión en bucle y para otras condiciones de prueba de mantenimiento en los ETCD.

El estado CERRADO causa la iniciación del estado de prueba de mantenimiento.

El estado ABIERTO causa la anulación del estado de prueba de mantenimiento.

Circuito 141 – Conexión en bucle local

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para controlar el estado de prueba en bucle 3 en el ETCD local.

El estado CERRADO del circuito 141 causa el establecimiento del estado de prueba en bucle 3 en el ETCD local.

El estado ABIERTO del circuito 141 causa la anulación del estado de prueba en bucle 3 en el ETCD local.

Circuito 142 – Indicador de prueba

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si existe o no una condición de mantenimiento.

El estado CERRADO indica que en el ETCD existe una condición de mantenimiento que excluye la recepción o transmisión de señales de datos desde o hacia un ETD distante.

El estado ABIERTO indica que el ETCD no está en una condición de prueba de mantenimiento.

Circuito 191 – Respuesta vocal transmitida

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales generadas por el dispositivo de respuesta vocal en el ETD se transfieren por este circuito hacia el ETCD.

Las características eléctricas de este circuito de enlace analógico figuran en la Recomendación pertinente, relativa al ETCD.

Circuito 192 — Respuesta vocal recibida

Sentido: Del ETCD.

Las señales vocales recibidas, generadas por un dispositivo de respuesta vocal en el ETD distante, se transfieren por este circuito al ETD.

Las características eléctricas de este circuito de enlace analógico figuran en la Recomendación pertinente relativa al ETCD.

3.2 Serie 200 — Para llamada automática específicamente

El cuadro 2/V.24 contiene una lista de estos circuitos de enlace.

Para los procedimientos de llamada automática véase la Recomendación V.25 en el caso de la red telefónica general con conmutación y la Recomendación S.16 [3] para la red télex.

CUADRO 2/V.24

Circuitos de enlace de la serie 200, para llamada automática específicamente

Número del circuito de enlace	Denominación del circuito de enlace	Desde el ETCD	Hacia el ETCD
201	Tierra de señalización o retorno común	X	X
202	Petición de llamada		X
203	Línea de datos ocupada	X	
204	Estación distante conectada	X	
205	Abandono de llamada	X	
206	Señal de cifra (2 ^o)		X
207	Señal de cifra (2 ¹)		X
208	Señal de cifra (2 ²)		X
209	Señal de cifra (2 ³)		X
210	Presente cifra siguiente	X	
211	Cifra presente		X
213	Indicación de alimentación	X	

Circuito 201 — Tierra de señalización o retorno común

Este conductor establece el potencial común de referencia para todos los circuitos de enlace de la serie 200. En el equipo de llamada automática, este circuito debe terminar en un solo punto que debe ser posible conectar a la tierra de protección por medio de una pletina. Esta pletina se puede conectar o retirar durante la instalación, para respetar la reglamentación vigente o para reducir al mínimo la introducción de ruido en los circuitos electrónicos. Debe tenerse cuidado de evitar que se cierren bucles a través de tierra por los que circulen corrientes elevadas.

Circuito 202 — Petición de llamada

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito se utilizan para poner al equipo de llamada automática en condiciones de efectuar una llamada y para conectar este equipo a la línea o desconectarlo de ella.

El estado CERRADO hace que el ETCD ponga al equipo de llamada automática en condiciones de efectuar una llamada y que este equipo se conecte a la línea.

El estado ABIERTO hace que se desconecte de la línea el equipo de llamada automática e indica que el ETD ha dejado de utilizar dicho equipo de llamada automática.

Circuito 203 — Línea de datos ocupada

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si se está utilizando o no la línea asociada (por ejemplo, para llamada automática, transmisión de datos, telefonía, pruebas).

El estado CERRADO indica que se está utilizando la línea.

El estado ABIERTO indica que no se está utilizando la línea y que el ETD puede efectuar una llamada.

Circuito 204 — Estación distante conectada

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si se ha establecido o no la conexión con una estación de datos (o de télex) distante.

El estado CERRADO indica que se ha recibido una señal de un ETCD distante, que a su vez indica que se ha establecido la conexión con ese equipo.

El estado ABIERTO se mantendrá en los demás casos.

Circuito 205 — Abandono de llamada

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si ha transcurrido el tiempo fijado entre operaciones sucesivas del procedimiento de llamada.

El estado CERRADO indica que debe abandonarse la llamada.

El estado ABIERTO indica que puede procederse a efectuar la llamada.

Circuitos de señales de cifra:

Circuito 206 — Señal de cifra (2^0)

Circuito 207 — Señal de cifra (2^1)

Circuito 208 — Señal de cifra (2^2)

Circuito 209 — Señal de cifra (2^3)

Sentido: Hacia el ETCD.

En estos circuitos, el ETD tiene las combinaciones de código indicadas en el cuadro 3/V.24 para las cifras de la estación de datos (o télex) solicitada y los caracteres de control para la delimitación.

CUADRO 3/V.24

Información	Estados binarios			
	209	208	207	206
Cifra 1	0	0	0	1
Cifra 2	0	0	1	0
Cifra 3	0	0	1	1
Cifra 4	0	1	0	0
Cifra 5	0	1	0	1
Cifra 6	0	1	1	0
Cifra 7	0	1	1	1
Cifra 8	1	0	0	0
Cifra 9	1	0	0	1
Cifra 0	0	0	0	0
Carácter de control EON	1	1	0	0
Carácter de control SEP	1	1	0	1

El carácter de control EON (fin de numeración) hace que el ETCD se ponga a la espera de una respuesta de la estación de datos llamada.

El carácter de control SEP (separación) indica una pausa entre cifras sucesivas, o antes de la serie de cifras, y hace que el equipo de llamada automática introduzca el intervalo de tiempo apropiado.

Las combinaciones de código indicadas sólo deberán aplicarse a equipos conformes a las Recomendaciones V.25 y S.16 [3].

Circuito 210 — Presente cifra siguiente

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si el equipo de llamada automática está o no preparado para aceptar la siguiente combinación de código.

El estado CERRADO indica que el equipo de llamada automática está preparado para aceptar la siguiente combinación de código.

El estado ABIERTO indica que el equipo de llamada automática no está preparado para aceptar señales de los circuitos de señales de cifra.

Circuito 211 — Cifra presente

Sentido: Hacia el ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito controlan la lectura de la combinación de código presente en los circuitos de señales de cifra.

El estado CERRADO hace que el equipo de llamada automática lea la combinación de código presentada por los circuitos de señales de cifra.

El estado ABIERTO impide que el equipo de llamada automática lea combinación de código de los circuitos de señales de cifra.

Circuito 213 — Indicador de alimentación

Sentido: Del ETCD.

Las señales transmitidas por este circuito indican si hay o no energía disponible en el equipo de llamada automática.

El estado CERRADO indica que el equipo de llamada automática tiene energía disponible.

El estado ABIERTO indica que el equipo de llamada automática no tiene energía disponible.

3.3 Fallos de circuitos (eléctricos)

Se utilizarán los siguientes circuitos de enlace, cuando existan, para detectar la ausencia de alimentación en el equipo conectado a través del interfaz, o la desconexión del cable de interconexión.

Circuito 105 — Petición de transmitir

Circuito 107 — Aparato de datos preparado

Circuito 108/1 — Conecte el aparato de datos a la línea

Circuito 108/2 — Terminal de datos preparado

Circuito 120 — Transmite señales de línea por el canal de retorno

Circuito 202 — Petición de llamada

Circuito 213 — Indicación de alimentación

Los criterios aplicados para determinar una condición de fallo se especificarán en la Recomendación pertinente relativa a las características eléctricas.

El receptor para estos circuitos interpretará el estado de ausencia de alimentación o la desconexión del cable de interconexión como un estado ABIERTO de estos circuitos.

3.4 Terminación de los circuitos de enlace

Al definirse nuevos circuitos de enlace e indicarse los circuitos no esenciales (o sea, facultativos) además de los esenciales, en las Recomendaciones de la serie V relativas a los ETCD, un ETD o un ETCD puede estar dotado de circuitos receptores sin que exista un generador en el equipo complementario. Por consiguiente, en los casos que los receptores no están conectados a generadores, deberán preverse medios en los equipos que contienen los receptores para neutralizar o hacer caso omiso de cualquier activación intempestiva de los receptores.

4 Necesidades operacionales

En este punto se indican las necesidades operacionales para el uso de los circuitos de enlace y se explica con mayor detalle la correlación necesaria entre los circuitos de enlace, donde ya existen.

4.1 *Circuitos de datos*

Es evidente que la transmisión correcta de datos puede degradarse cuando la condición requerida no está presente en el circuito de enlace de control utilizado. Por consiguiente, el ETD no transferirá datos por el circuito 103 a menos que esté presente un estado CERRADO en los cuatro circuitos siguientes, si existen: circuito 105, circuito 106, circuito 107 y circuito 108/1 ó 108/2.

El ETCD transmitirá todos los datos transferidos por el circuito 103 durante el tiempo en que un estado CERRADO está presente en los cuatro circuitos mencionados, si existen.

Para una explicación más detallada, véanse también los § 4.4 y 4.5.

El ETD no transferirá datos por el circuito 118, a menos que un estado CERRADO esté presente en los cuatro circuitos siguientes, si existen: circuito 120, circuito 121, circuito 107 y circuito 108/1 ó 108/2.

El ETCD transmitirá todos los datos transferidos por el circuito 118 durante el tiempo en que un estado CERRADO esté presente en los cuatro circuitos antes mencionados, si existen.

4.2 *Periodos de reposo*

Durante los intervalos en que los circuitos 105 y 106 estén ambos en estado CERRADO y no haya datos para enviar, el ETD puede transmitir el estado binario «1», inversiones u otras secuencias para mantener la sincronización de la temporización, por ejemplo: caracteres codificados SYN, caracteres no significativos según el procedimiento de control del enlace de datos que se utilice, etc.

Los requisitos específicos, en los casos en que son aplicables, están contenidos en las Recomendaciones pertinentes sobre el ETCD.

4.3 *Fijación*

4.3.1 En todos los casos de aplicación, el ETCD deberá mantener, si existen:

- a) el circuito 104 en el estado binario «1» cuando el circuito 109 está en estado ABIERTO, y
- b) el circuito 119 en el estado binario «1» cuando el circuito 122 está en estado ABIERTO.

4.3.2 Además, un ETCD, obligado al funcionamiento semidúplex por una línea a dos hilos, cuando se haya realizado, deberá mantener:

- a) el circuito 104 en el estado binario «1» y el circuito 109 en estado ABIERTO cuando el circuito 105 está en estado CERRADO, y durante un corto intervalo de tiempo (que debe especificarse en Recomendaciones para el ETCD) siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 105, y
- b) el circuito 119 en el estado binario «1» y el circuito 122 en estado ABIERTO, cuando el circuito 120 está en estado CERRADO y durante un corto intervalo de tiempo (que debe especificarse en Recomendaciones para el ETCD) siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 120.

4.4 *Funcionamiento de los circuitos 107, 108/1 y 108/2*

Las señales en el circuito 107 deben considerarse como respuestas a las señales que inician la conexión a la línea, por ejemplo, el circuito 108/1. Sin embargo, el acondicionamiento de un canal de datos, como por ejemplo la corrección de distorsión y la supresión de la fijación, no es de esperar que ocurra antes de que el circuito 107 pase al estado CERRADO.

Cuando el circuito 108/1 o el 108/2 pasan al estado ABIERTO, no volverán a pasar al estado CERRADO hasta que el ETCD ponga el circuito 107 en estado ABIERTO.

El ETCD debe contar con un cableado opcional para seleccionar el servicio por el circuito 108/1 o el 108/2.

Cuando el ETCD está acondicionado para la respuesta automática de llamadas, la conexión a la línea se produce sólo en respuesta a una combinación de la señal de llamada y de un estado CERRADO en el circuito 108/2.

En ciertas aplicaciones con líneas arrendadas, puede ocurrir que no exista el circuito 108, en cuyo caso este circuito se supone permanentemente en estado CERRADO.

En algunas condiciones de prueba, el ETD y el ETCD pueden interrogar algunos de sus circuitos de enlace en el interfaz. En este caso, se sobrentiende que, cuando el circuito 107 está ABIERTO, el ETD debe hacer caso omiso de los estados en los distintos circuitos de enlace del ETCD excepto en el circuito 125 y en los circuitos de temporización. Además, cuando el circuito 108/1 o el 108/2 está ABIERTO, el ETCD debe hacer caso omiso de los estados en los distintos circuitos de enlace del ETD. El estado CERRADO en los circuitos 107 y 108/1 ó 108/2 es, pues, una condición previa para aceptar como válidas las señales de otros circuitos de enlace desde el ETCD o el ETD, respectivamente, con excepción del circuito 125. El estado ABIERTO en el circuito 108/1 o en el 108/2 no impedirá el funcionamiento del circuito 125.

En las condiciones de prueba en bucle definidas en la Recomendación V.54, el circuito 107 estará en el estado ABIERTO y no responderá al circuito 108/1 ó 108/2 cuando el ETD no esté ocupado en pruebas de mantenimiento. El circuito 142 estará en el estado CERRADO y el circuito 107 responderá al circuito 108/1 o 108/2 cuando el ETD esté ocupado en pruebas de mantenimiento con el ETCD local o distante.

4.5 *Relación mutua entre los circuitos 103, 105 y 106*

El ETD señala su disposición de transmitir datos pasando el circuito 105 al estado CERRADO. Corresponde ahora al ETCD asumir el modo de transmisión, es decir, estar preparado para transmitir datos y, al mismo tiempo, advertir al ETCD distante y acondicionarlo para la recepción de datos. Los medios por los cuales un ETCD asume el modo de transmisión y alerta y acondiciona el ETCD distante se describen en la correspondiente Recomendación para el ETCD.

Cuando el ETCD de transmisión pasa el circuito 106 al estado CERRADO, el ETD puede transferir datos a través del interfaz por el circuito 103. Al pasar el circuito 106 al estado CERRADO, el ETCD asegura que todos los datos transferidos a través del interfaz antes del instante en que cualquiera de los cuatro circuitos, 105, 106, 107, 108/1 ó 108/2 vuelva a pasar al estado ABIERTO se transmitirán a la línea; sin embargo, el estado CERRADO del circuito 106 no ofrece necesariamente la seguridad de que el ETCD distante se encuentre en el modo de recepción. (Según los distintos grados de complejidad y de elaboración del convertidor de señales de transmisión, puede existir un retardo que fluctúa entre menos de 1 milisegundo y varios segundos entre el instante en que se transfiere un bit a través del interfaz hasta el instante en que se transmite por la línea el elemento de señal representativo de ese bit.)

El ETD no conmutará el circuito 105 al estado ABIERTO antes del final del último bit (bit de datos o elemento de parada) transferido a través del interfaz por el circuito 103. Análogamente, en ciertas aplicaciones de las redes con conmutación dúplex en las que no existe el circuito 105 (véanse las Recomendaciones específicas sobre modems), este requisito se aplica igualmente cuando el circuito 108/1 o el 108/2 se conmuta al estado ABIERTO para terminar una comunicación por una red con conmutación.

Cuando existe el circuito 105, los estados CERRADO y ABIERTO en el circuito 106 serán respuestas a los estados CERRADO y ABIERTO en el circuito 105. Para los tiempos de respuesta apropiados del circuito 106 y para el funcionamiento de este circuito cuando no existe el circuito 105, hay que ver la Recomendación pertinente para el ETCD.

Cuando el circuito 105 y el circuito 106 están ambos en estado ABIERTO, el ETD mantendrá el estado binario «1» en el circuito 103. Cuando el circuito 105 pase al estado ABIERTO, no volverá al estado CERRADO hasta que el ETCD pase el circuito 106 al estado ABIERTO.

Observación — Estas condiciones también se aplican a las relaciones entre los circuitos 120, 121 y 118.

4.6 *Circuitos de temporización*

Es conveniente que la transferencia de la información de temporización a través del interfaz no quede limitada a periodos durante los cuales se esté efectuando la transmisión de datos propiamente dicha; sin embargo, durante intervalos en que no se esté transmitiendo información de temporización a través del interfaz, el circuito de que se trata debe mantenerse en estado ABIERTO. Son aplicables las condiciones siguientes:

4.6.1 *Circuito 113 — Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen: ETD)*

Cuando se utiliza el circuito 113, el ETD transferirá la información de temporización a través del interfaz por este circuito en todas las ocasiones en que la fuente de temporización en el ETD pueda generar esta información, por ejemplo, cuando el ETD esté alimentado.

4.6.2 *Circuito 114 — Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen: ETCD)*

Cuando se utilice el circuito 114, el ETCD transferirá la información de temporización a través del interfaz por el circuito, siempre que la fuente de temporización en el ETCD pueda generar esta información, por ejemplo, cuando el ETCD esté alimentado. Se reconoce que el ETCD, que recibe la energía de la batería de la estación central a través de la línea (telefónica) de abonado no está alimentado, cuando está desconectado de la línea, por ejemplo, por encontrarse colgado el teléfono.

4.6.3 *Circuito 115 — Temporización para los elementos de la señal en la recepción (origen: ETCD)*

Cuando se utilice el circuito 115, el ETCD transferirá la información de temporización a través del interfaz por este circuito siempre que la fuente de temporización pueda generar esta información.

Se reconoce que el ETCD, que recibe la energía de la estación central a través del bucle telefónico local no está alimentado, con las fuentes de temporización detenidas, cuando está desconectado de la línea. También se reconoce que algunas fuentes de temporización no continuarán funcionando indefinidamente sin una señal excitadora (sincronización externa).

La exactitud y la estabilidad de esta señal, como se define en las Recomendaciones sobre el ETCD, se requieren solamente cuando el circuito 109 está en estado CERRADO. Es aceptable una deriva durante el estado abierto del circuito 109, pero debe efectuarse la resincronización de la señal en el circuito 115 tan rápidamente como sea posible, una vez que el circuito 109 ha pasado al estado CERRADO para la próxima transmisión, como se indica en la Recomendación sobre los ETCD.

4.7 *Circuito 125 — Indicador de llamada*

El funcionamiento del circuito 125 no deberá ser afectado o impedido por ninguna condición en ninguno de los demás circuitos de enlace.

4.8 *Utilización de los circuitos 126 y 127*

Originalmente, estos circuitos estaban definidos para el control operacional de un ETCD dúplex a dos hilos, por distribución de frecuencia, como el modem del tipo de la Recomendación V.21. El control del transmisor y receptor se separaron, de manera que es posible efectuar la comprobación local de los dos canales de datos, como exigen las Administraciones nacionales.

El modem conforme con la Recomendación V.21 no requiere que el ETD controle separadamente el funcionamiento de los circuitos 126 y 127, porque selecciona las frecuencias de transmisión y de recepción de acuerdo con el estado del circuito 125 en el caso de funcionamiento por la red con conmutación.

En ciertos tipos de circuitos de explotación multipunto no centralizada puede ser necesario utilizar los circuitos 126 y 127.

4.9 *Circuito 140 — Conexión en bucle/Prueba de mantenimiento*

4.9.1 *Utilización del circuito 140*

El circuito 140 puede utilizarse junto con instrucciones codificadas por el circuito 103 de conformidad con las disposiciones de la Recomendación V.54.

En los sistemas que no incluyen la utilización del circuito 103, es decir, instrucciones no codificadas, el circuito 140 solamente controla el bucle distante (bucle 2).

En los sistemas en que se utiliza el circuito 103, son posibles aplicaciones adicionales de mantenimiento del circuito 140. Estas aplicaciones adicionales deberán ser objeto de ulterior estudio.

4.9.2 *Relación mutua entre los circuitos 140, 106 y 105*

Para el control automático de la prueba del bucle 2, el circuito 106 es controlado por el circuito 140 y el ETCD hace caso omiso del circuito 105.

4.10 *Relación mutua de los circuitos 202 a 211*

Circuito 202

El circuito 202 deberá pasar al estado ABIERTO entre las llamadas o las tentativas de llamada, y no deberá pasar al estado CERRADO antes de que el circuito 203 pase al estado ABIERTO.

Circuito 204

El estado CERRADO en este circuito debe mantenerse hasta que el ETD haya liberado el equipo de llamada automática, es decir, hasta que el circuito 202 pase al estado ABIERTO.

Circuito 205

El estado ABIERTO deberá mantenerse en este circuito después de que el circuito 204 pase al estado CERRADO.

El intervalo de tiempo inicial comienza cuando el circuito 202 pasa al estado CERRADO. Cada vez que el circuito 210 pasa al estado ABIERTO, se inicia un nuevo intervalo de tiempo.

Circuitos 206, 207, 208 y 209

El estado de estos cuatro circuitos no cambiará mientras el circuito 211 esté en estado CERRADO.

Circuito 210

Cuando el circuito 210 haya pasado al estado ABIERTO, no retornará al estado CERRADO antes de que el circuito 211 haya pasado al estado ABIERTO.

Circuito 211

El circuito 211 no pasará al estado CERRADO mientras el circuito 210 esté en el estado ABIERTO, ni hasta después de que el ETD haya presentado la combinación de código requerida en circuitos de señales de cifra.

El circuito 211 no pasará al estado ABIERTO antes de que el circuito 210 haya pasado al estado ABIERTO.

Referencias

- [1] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [2] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [3] Recomendación del CCITT *Conexión a la red télex de un terminal automático que emplea un interfaz ETD/ETCD conforme a la Recomendación V.24*, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. S.16.

Recomendación V.25

EQUIPO DE LLAMADA Y/O RESPUESTA AUTOMÁTICAS EN LA RED TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN, CON NEUTRALIZACIÓN DE LOS SUPRESORES DE ECO EN LAS COMUNICACIONES ESTABLECIDAS MANUALMENTE

(*Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972 y 1976*)

1 Campo de aplicación

1.1 Esta Recomendación concierne al establecimiento de un enlace de datos en caso de utilización en circuitos internacionales de un equipo de llamada y/o respuesta automáticas.

El equipo de llamada y/o de respuesta automáticas utilizado en el territorio de una Administración, o entre dos Administraciones por acuerdo mutuo, no está necesariamente regido por estas proposiciones. En particular, el tono de respuesta de 2100 Hz descrito en la presente Recomendación podría sustituirse por otra frecuencia, cuando el equipo se utilice en circuitos no provistos de supresores de eco. Análogamente, es posible prescindir del tono de llamada por acuerdo bilateral, pero en tal caso, se llama la atención sobre los § 7 y 8 de esta Recomendación.

1.2 En la presente Recomendación se describen las series de operaciones que intervienen en el establecimiento de una comunicación entre una estación de datos de llamada automática ¹⁾ y una estación de datos de respuesta automática, para modems conformes con las Recomendaciones de la serie V especificados para funcionar en la red general con conmutación. La figura 1/V.25 muestra la configuración del sistema propuesto.

Se consideran solamente:

- a) las operaciones que afectan a los interfaces comprendidos entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos, y
- b) las operaciones que tienen lugar en la línea durante el establecimiento de una comunicación de datos.

No se tienen en cuenta las interacciones que se producen en el interior del equipo de terminación del circuito de datos, ya que su consideración es innecesaria a los efectos de normalización internacional.

¹⁾ En esta Recomendación, el término «estación de datos» se emplea como sinónimo de «instalación terminal para transmisión de datos» [1].

- 1.3 Los procedimientos propuestos son adecuados para los cuatro tipos de llamadas siguientes:
- de una estación de datos de llamada automática a una estación de datos de respuesta automática;
 - de una estación de datos manual a una estación de datos de respuesta automática;
 - de una estación de datos de llamada automática a una estación de datos manual;
 - neutralización de los supresores de eco en el caso de estaciones de datos manuales.
- 1.4 Incumbe al equipo terminal de datos:
- Durante el establecimiento de la comunicación:
 - asegurar que el equipo de terminación del circuito de datos está disponible;
 - facilitar el número de teléfono;
 - abandonar la llamada si la comunicación no se establece satisfactoriamente.
 - Después de establecida la comunicación:
 - proceder a la identificación;
 - intercambiar el tráfico de que se trate;
 - provocar la desconexión de la estación de datos que llama y de la que responde.

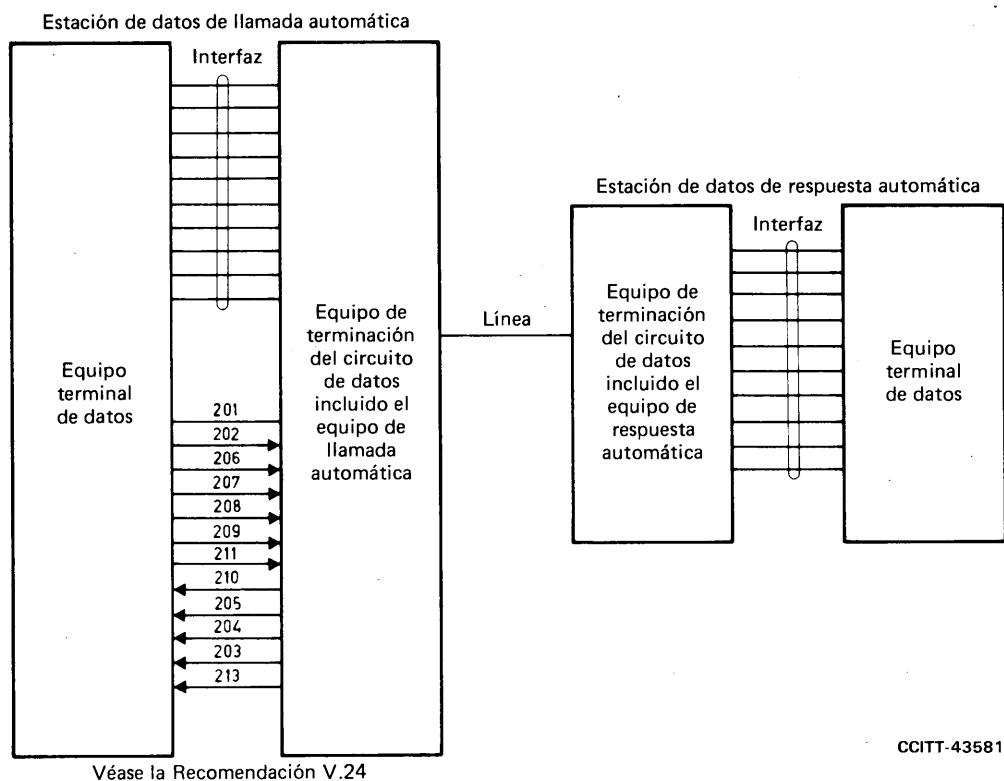


FIGURA 1/V.25

Configuración del sistema

2 Abreviaturas y definiciones

En la presente Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas:

- CT 104 = circuito 104 – Recepción de datos
 CT 105 = circuito 105 – Petición de transmitir

CT 106	=	circuito 106	–	Preparado para transmitir
CT 107	=	circuito 107	–	Aparato de datos preparado
CT 108/1	=	circuito 108/1	–	Conecte el aparato de datos a la línea
CT 108/2	=	circuito 108/2	–	Terminal de datos preparado
CT 109	=	circuito 109	–	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
CT 119	=	circuito 119	–	Recepción de datos por el canal de retorno
CT 120	=	circuito 120	–	Transmita señales de línea por el canal de retorno
CT 121	=	circuito 121	–	Canal de retorno preparado
CT 122	=	circuito 122	–	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno
CT 125	=	circuito 125	–	Indicador de llamada
CT 201	=	circuito 201	–	Tierra de señalización o retorno común
CT 202	=	circuito 202	–	Petición de llamada
CT 203	=	circuito 203	–	Línea de datos ocupada
CT 204	=	circuito 204	–	Estación distante conectada
CT 205	=	circuito 205	–	Abandono de llamada
CT 206	=	circuito 206	–	Señal numérica (2 ⁰)
CT 207	=	circuito 207	–	Señal numérica (2 ¹)
CT 208	=	circuito 208	–	Señal numérica (2 ³)
CT 209	=	circuito 209	–	Señal numérica (2 ⁴)
CT 210	=	circuito 210	–	Presente cifra siguiente
CT 211	=	circuito 211	–	Cifra presente
CT 213	=	circuito 213	–	Indicador de alimentación
ETCD	=	equipo de terminación del circuito de datos		
ETD	=	equipo terminal de datos		
EON	=	carácter de control fin de numeración		
SEP	=	carácter de control separación		

En la presente Recomendación se utilizan las definiciones siguientes:

Tono de llamada: Tono transmitido por el extremo que llama. Puede ser 1300 Hz o cualquier tono que corresponda al estado binario 1 del ETCD utilizado.

Tono de respuesta: Tono transmitido por el extremo llamado.

Señal de comienzo: 1 binario, señal de sincronización, o señal de acondicionamiento del igualador, según convenga.

3 Operaciones que se desarrollan en el interfaz de la estación de datos que llama

Operación

3.1 El ETD comprueba si el CT 213 está CERRADO y si están ABIERTOS los circuitos siguientes: CT 202, CT 210, CT 205, CT 204 y CT 203.

3.2 El ETD pone el CT 202 en estado CERRADO.

3.3 El ETD pone el CT 108/2 en estado CERRADO. El CT 108/2 puede ponerse en estado CERRADO en cualquier momento hasta la operación 3.16 inclusive.

3.4 En los modems semidúplex, el ETD pone el CT 105 en estado CERRADO si el extremo que llama desea transmitir el primero. El CT 105 puede ponerse en estado CERRADO en cualquier momento, hasta la operación 3.20 inclusive.

3.5 La línea pasa al estado de «aparato descolgado».

3.6 El ETDC pone el CT 203 en estado CERRADO.

- 3.7 El sistema telefónico envía el tono de marcar por disco ²⁾.
- 3.8 El ETCD pone el CT 210 en estado CERRADO.
- 3.9 El ETD presenta la primera cifra o la cifra apropiada por los CT 206, CT 207, CT 208 y CT 209.
- 3.10 El ETD pone el CT 211 en estado CERRADO, después de presentadas las señales de cifra.
- 3.11 El ETCD marca la primera cifra y pone el CT 210 en estado ABIERTO.
- 3.12 El ETD pone el CT 211 en estado ABIERTO.
- 3.13 Se repiten las operaciones 3.8 a 3.12 (pero el carácter de control SEP puede interrumpir este proceso) hasta que se presenta y transfiere la última señal de cifra. Después, se repite la operación 3.8 seguida de la operación 3.14.
- 3.14 El ETD presenta el carácter de control EON por los CT 206, CT 207, CT 208 y CT 209 y pone seguidamente el CT 211 en estado CERRADO.
- 3.15 El ETCD pone el CT 210 en estado ABIERTO.
- 3.16 El ETD pone el CT 211 en estado ABIERTO y el CT 108/2 en estado CERRADO si no está aún en esta condición.
- 3.17 El ETCD que llama transmite por la línea un tono de llamada interrumpido (véase la figura 2/V.25).

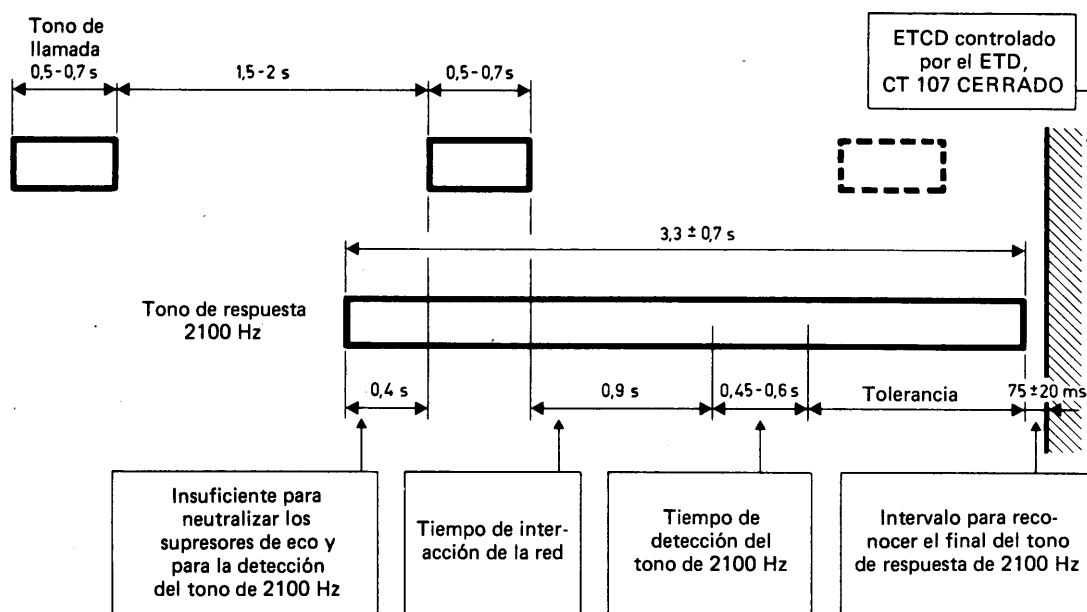


FIGURA 2/V.25

Temporización de señales de línea

- 3.18 a) Si una estación de datos responde a la llamada, el ETCD que llama recibe el tono de 2100 Hz. Se neutralizan los supresores de eco durante un intervalo de silencio del tono de llamada interrumpido (operación 3.17) coincidente con el tono de respuesta de 2100 Hz. El tono de respuesta de 2100 Hz no debe activar los CT 104 y CT 109.
- b) Si no se responde a la llamada o si la respuesta proviene de un aparato que no sea de datos, la estación de datos que llama no recibe el tono de 2100 Hz. Si al cabo de un cierto periodo, no se recibe tono de respuesta alguno, el CT 205 pasa al estado CERRADO. Este periodo se mide a partir de la operación 3.15 y puede ser de 10 a 40 segundos. El ETD debe responder poniendo el CT 202 en estado ABIERTO.
- 3.19 Una vez que el ETCD ha identificado durante 450 a 600 ms el tono de 2100 Hz, pone fin a la transmisión del tono de llamada interrumpido (véase la figura 2/V.25). El ETCD transfiere el control de la comunicación a la línea telefónica del CT 202 al CT 108/2.

²⁾ Algunos países aplican el segundo tono de marcar por disco a la línea después de la transmisión de la cifra inicial.

3.20 El ETCD examina la línea para determinar el fin del tono de respuesta de 2100 Hz. Cuando detecta su ausencia durante 75 ± 20 ms, pone el CT 207 en estado CERRADO.

- i) Si el CT 105 está CERRADO, se pasa a la línea la señal de comienzo. Transcurrido el plazo especificado en la Recomendación pertinente de la serie V, el CT 106 pasa al estado CERRADO y el ETD puede transmitir los datos.
- ii) Si el CT 105 está ABIERTO, se identifica la señal de comienzo entrante y, transcurrido el plazo especificado en la Recomendación pertinente de la serie V, el ETCD pone el CT 109 en estado CERRADO para permitir al ETD que examine el CT 104.
- iii) Con un modem dúplex, en el que no se emplea el CT 105, la señal de comienzo pasa a la línea una vez que el CT 107 ha pasado al estado CERRADO. El ETCD hace pasar entonces los CT 109 y CT 106 al estado CERRADO transcurrido el plazo especificado en la Recomendación pertinente de la serie V.

Observación — Es posible que durante un periodo transitorio algunos de los actuales modems del tipo V.21 no prevean el periodo de silencio entre el fin del tono de respuesta y la aplicación de la señal de comienzo. En este caso, será esencial un detector selectivo de tono de respuesta (véase el § 11).

3.21 El ETCD pone el CT 204 en estado CERRADO. El ETD puede entonces poner el CT 202 en estado ABIERTO sin interrumpir la comunicación.

Observación 1 — Después de la operación 3.19, los CT 202 y CT 108/2 deben pasar al estado ABIERTO para desconectar. El estado CERRADO del CT 205 sirve de indicación al ETD para desconectar.

Observación 2 — Cuando no existan los CT 105 y CT 120, la temporización de los CT 106 o CT 121 se define con relación a los CT 107 y CT 109, respectivamente.

4 Operaciones que se desarrollan en el interfaz de la estación de datos llamada

Operación

4.1 Llamada recibida por la línea. El ETCD pone el CT 125 en estado CERRADO.

- 4.2 a) Si el CT 108/2 está CERRADO, el ETCD pasa al estado de «aparato descolgado».
- b) Si el CT 108/1 o el CT 108/2 están en estado ABIERTO, el ETCD espera que los CT 108/1 o CT 108/2 pasen al estado CERRADO, después de lo cual pasa al estado de «aparato descolgado». Si el CT 108/1 o el CT 108/2 no pasan al estado CERRADO, la llamada queda sin respuesta.

4.3 El ETCD pasa al estado de «aparato descolgado», mantiene el silencio en la línea por espacio de 1,8 a 2,5 segundos y transmite luego un tono de 2100 Hz³⁾, durante el periodo que se indica en la figura 2/V.25.

4.4 Al finalizar la transmisión del tono de 2100 Hz, el ETCD pone el CT 107 en estado CERRADO después de un periodo de silencio de 75 ± 20 ms (véase la figura 2/V.25).

- i) Si el CT 105 está en estado ABIERTO, el ETCD transmite la señal de comienzo. Transcurrido el plazo especificado en la Recomendación pertinente de la serie V, el ETCD pone el CT 106 en estado CERRADO. El ETD puede entonces transmitir datos.
- ii) Si el CT 105 está en estado CERRADO, el ETCD recibe la señal de comienzo y, transcurrido el plazo especificado en la Recomendación pertinente de la serie V, pone el CT 109 en estado CERRADO en espera de recibir los datos.
- iii) Como en el § 3.20 iii).

5 Procedimientos propuestos para las señales de línea

En los procedimientos que se describen a continuación se considera el caso de los modems de la serie V explotados en semidúplex. Para simplificar, se empleará la misma temporización de las señales de línea para los modems que funcionen en dúplex (incluidos los modems con canal de retorno).

En los sistemas que funcionen según el modo semidúplex y que utilicen un equipo de llamada automática, se determinará por acuerdo previo cuál de las dos estaciones de datos — la que llama o la llamada — transmitirá en primer lugar después del establecimiento de la comunicación. Como se indica en el § 3, el ETD del extremo que haya de transmitir primero pondrá el CT 105 en estado CERRADO en el instante apropiado de la secuencia de establecimiento de la comunicación. Para un funcionamiento correcto, es necesario emplear los mayores tiempos de respuesta de los CT 106 y CT 109, especificados en la Recomendación pertinente de la serie V, durante el establecimiento de la comunicación.

³⁾ La tolerancia para el tono de 2100 Hz será de ± 15 Hz, de conformidad con la Recomendación G.164 [2].

La figura 2/V.25 muestra el diagrama de tiempos de las señales de línea cuando se emplean la llamada y la respuesta automáticas. El orden de las operaciones es entonces el siguiente:

Una vez que el ETCD ha marcado el número de la estación de datos de respuesta automática seguido del carácter EON, transmite el tono de llamada a esa estación. El tono de llamada consiste en una serie de ráfagas de señales 1 binario o de 1300 Hz aplicadas durante intervalos de 0,5 segundos como mínimo y de 0,7 segundos como máximo, y no aplicadas durante intervalos de 1,5 segundos como mínimo y de 2 segundos como máximo.

De 1,8 a 2,5 segundos después de conectar a la línea la estación de datos llamada (es decir, cuando los CT 125 y CT 108 están en estado CERRADO), la estación transmite un tono de respuesta de 2100 Hz durante 2,6 segundos como mínimo y 4 segundos como máximo.

El tono de respuesta se propaga hacia la estación de datos que llama y, en el curso de uno o dos periodos de interrupción entre ráfagas del tono de llamada, provoca la neutralización de los supresores de eco del circuito. El tono de respuesta es reconocido por la estación de datos que llama entre 0,45 y 0,60 segundos después de su llegada. La estación de datos que llama pone fin a la transmisión de ráfagas de tonos de llamada y reconoce el fin del tono de respuesta 75 ± 20 ms después de su llegada. Transcurrido este periodo, el ETCD conmuta el CT 107 al estado CERRADO. De manera similar, la estación de datos llamada deja transcurrir un periodo de 75 ± 20 ms después de terminar el tono de respuesta, antes de conmutar el CT 107 al estado CERRADO.

Para mantener neutralizados los supresores de eco, es necesario que, después del periodo de silencio de 75 ± 20 ms que sigue a la transmisión del tono de respuesta de 2100 Hz por la estación de datos llamada, que sirve para neutralizar los supresores de eco durante el periodo de silencio del tono de llamada, se mantenga la alimentación de acuerdo con lo especificado en la Recomendación G.164 [2].

El ETCD de la estación de datos en que el CT 105 se ha puesto (por acuerdo previo) en estado CERRADO empieza a transmitir la señal de comienzo. La transmisión de datos puede comenzar una vez que el CT 106 pasa al estado CERRADO en esa estación de datos.

Durante las operaciones de llamada y de respuesta automáticas, se neutralizan los supresores de eco. Éstos podrán reactivarse si los intervalos entre señales exceden de 100 ms en cualquier momento, por ejemplo, con motivo de una inversión de los modems.

6 Una estación de datos de funcionamiento manual llama a una estación de respuesta automática

El procedimiento para el establecimiento de la comunicación entre una estación de datos de funcionamiento manual y una estación de datos de respuesta automática es el mismo que en el caso de una estación de datos de llamada automática, con la diferencia de que la estación de datos que llama no transmite tono alguno mientras no responde la estación de datos llamada. El operador marca el número deseado, oye el tono de 2100 Hz transmitido en retorno por la estación de datos de respuesta automática, y acciona el pulsador «datos» para conectar el equipo de terminación del circuito de datos a la línea durante la recepción del tono de 2100 Hz. El CT 107 se pone en estado CERRADO en el momento que se especifica en la operación 3.20.

La neutralización satisfactoria de los supresores de eco por el tono de respuesta requiere, sin embargo, que, durante un periodo de por lo menos 400 ms durante la recepción del tono de respuesta, no entren en el circuito de telecomunicaciones señales vocales del micrófono de la estación de datos que llama. Esto puede lograrse mediante un interruptor de microteléfono u otros medios apropiados.

7 Una estación de datos de llamada automática llama a una estación de datos de funcionamiento manual

El operador que responde a una llamada proveniente de un equipo de llamada automática oye un tono de llamada interrumpido, aplicado en intervalos de 0,5 a 0,7 segundos con intervalos de interrupción de 1,5 a 2 segundos. Debe entonces accionar el pulsador «datos» para conectar el modem a la línea. Se transmite un tono de 2100 Hz durante 2,6 a 4 segundos a la estación de datos que llama para neutralizar los supresores de eco y señalar que se establece la comunicación. Esta serie de operaciones va seguida de la transmisión de datos.

8 Neutralización de los supresores de eco en el caso de estaciones de datos de funcionamiento manual

Los procedimientos descritos en los § 6 y 7 en lo que respecta a las estaciones de datos de funcionamiento manual puede, desde luego, utilizarse para la neutralización de los supresores de eco cuando se requiere la conmutación manual de telefonía a datos, principio de funcionamiento preferido. Según el tipo del ETCD

diseñado para su uso en una conexión manual, será o no necesario equiparlo con un generador de tono de respuesta de 2100 Hz. A fin de evitar la modificación del equipo existente en la estación que recibe el tono de respuesta, puede sustituirse el procedimiento del § 6 por el siguiente: el operador manual acciona el pulsador «datos» una vez terminada la transmisión del tono de respuesta de 2100 Hz. Mientras estén en el modo de conversación, los operadores deberán ponerse de acuerdo sobre la estación de datos que ha de transmitir el tono de respuesta.

En el caso de modems semidúplex, en los que la transmisión de datos la inicia la estación que envía el tono de respuesta, deberán tomarse precauciones para evitar la mutilación de los datos iniciales.

Observación — En el caso de modems semidúplex, en que no es necesaria la neutralización de los supresores de eco, no se requiere la transmisión del tono de respuesta de 2100 Hz. Sin embargo, el intervalo comprendido entre los instantes en que los CT 105 y CT 106 pasan al estado CERRADO debe ser de más de 100 ms, habida cuenta del tiempo de bloqueo de los supresores de eco.

9 Protección de los usuarios del servicio telefónico ordinario

Dado que las estaciones de datos de llamada y de respuesta automáticas transmiten tonos por la línea durante el establecimiento de la comunicación, un usuario del servicio telefónico normal cuyo aparato sea conectado por error a uno de esos equipos recibirá tonos durante un lapso de tiempo suficiente para que pueda percatarse de que ha establecido una conexión incorrecta.

10 Selección manual de la respuesta automática, del modo datos y del modo conversación

En la estación de datos, se deben prever medios que permitan al operador elegir entre la respuesta automática o la respuesta manual a las llamadas. Cuando se responda manualmente a una llamada, se empleará el modo conversación. El paso ulterior al modo datos se efectuará por el procedimiento especificado en el § 7 anterior.

Después del paso al modo datos deberá ser posible elegir entre la respuesta manual o la respuesta automática para llamadas posteriores. Facultativamente, se podrá prever la respuesta automática a todas las llamadas recibidas ulteriormente. En este caso, la respuesta manual sigue siendo posible si se mantiene el CT 108/2 en estado ABIERTO, a fin de provocar una señal audible en el aparato telefónico.

El ETCD se desconectará de la línea cada vez que el CT 108/1 o el CT 108/2 pasen al estado ABIERTO, cualquiera que haya sido el medio empleado para establecer la conexión.

El procedimiento utilizado para el paso al modo conversación durante la transmisión de datos en una misma comunicación debe garantizar que el CT 107 permanece en estado ABIERTO durante el modo conversación.

11 Detección del tono de 2100 Hz

Con el fin de proteger el detector de tono de 2100 Hz contra todo funcionamiento incorrecto debido a una interferencia producida por el tono de llamada interrumpido, debe neutralizarse el detector durante los periodos en que se transmite el tono de llamada.

Por otra parte, en los casos en que se emplee equipo de llamada automática para el establecimiento de la comunicación, el detector de 2100 Hz no debe responder a los tonos no deseados que las señales de conversación o de servicio puedan generar durante el establecimiento de la llamada. Se sugiere impedir la detección del tono de respuesta cuando la señal de 2100 Hz vaya acompañada de otra señal de nivel comparable en las gamas de 350 Hz a 1800 Hz y de 2500 Hz a 3400 Hz.

Observación — Los niveles relativos de supresión de señal recomendados para el detector de tonos de neutralización del supresor de eco de la Recomendación G.164 [2] constituyen una indicación válida para los niveles de neutralización del detector de tono de 2100 Hz.

Referencias

- [1] Definición del CCITT: *instalación terminal para transmisión de datos*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).
- [2] Recomendación del CCITT *Supresores de eco*, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.164.

**MODEM A 2400 bit/s NORMALIZADO PARA USO EN CIRCUITOS ARRENDADOS.
DE TIPO TELEFÓNICO A CUATRO HILOS**

(Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)

Considerando que, en los circuitos arrendados se emplean y se emplearán numerosos modems de características especiales, concebidos en función de las necesidades de las Administraciones y de los usuarios, la presente Recomendación no restringe en absoluto la utilización de otros modems.

1 Las características principales del modem que se recomienda para la transmisión de datos a 2400 bit/s por circuitos arrendados a cuatro hilos punto a punto o multipunto que se ajusten a la Recomendación M.1020 [1], son las siguientes:

- a) puede funcionar según un modo enteramente dúplex;
- b) modulación de fase cuadrifásica con modo síncrono de explotación;
- c) inclusión de un canal de retorno (para supervisión) con una velocidad de modulación inferior o igual a 75 baudios en cada sentido de transmisión, siendo facultativo el uso de este canal.

2 Señales de línea

2.1 La frecuencia portadora ha de ser de 1800 ± 1 Hz. No se prevé una señal piloto separada. Los niveles de potencia utilizados se ajustarán a los indicados en la Recomendación V.2.

2.2 *Distribución de la potencia entre los canales de ida y de retorno*

Si hay transmisión simultánea en el mismo sentido por los canales de ida y de retorno, el canal de retorno tendrá un nivel de potencia 6 dB inferior al del canal de datos.

2.3 El tren de datos que haya de transmitirse se dividirá en pares de bits consecutivos (dibits). Cada dibit se codificará como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal que le preceda inmediatamente. En el receptor, se decodificarán los dibits y se reagruparán los bits en el orden correcto. En el cuadro 1/V.26 se indican dos métodos posibles de codificación. El dígito de la izquierda del dibit es el que aparece primero en el tren de datos.

CUADRO 1/V.26

Dibit	Cambio de fase (véase la observación)	
	Solución A	Solución B
00	0°	+45°
01	+90°	+135°
11	+180°	+225°
10	+270°	+315°

Observación – El cambio de fase es la diferencia de fase real en línea en el momento en que se pasa del centro de un elemento de señal al centro del elemento siguiente.

La figura 1/V.26 ilustra el significado del cambio de fase para las soluciones A y B.

2.4 *Señal de sincronización*

Durante todo el tiempo necesario para el paso del estado ABIERTO al estado CERRADO de los circuitos 105 y 106, la señal de línea será la que corresponda a la transmisión continua del dibit 11. Esta señal se llama señal de sincronización.

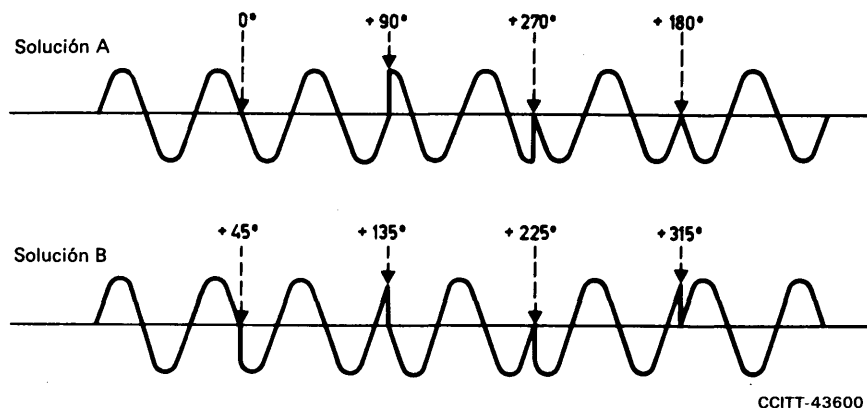


FIGURA 1/V.26

Observación — Por diversas causas, la estabilidad de la recuperación de la temporización en el receptor es sensible al esquema de datos. La presencia del díbit 11 contribuye a la estabilización, independientemente de la causa de la falta de estabilidad. Se recomienda a los usuarios que incluyan suficientes «unos» binarios en los datos, con el fin de garantizar que el díbit 11 se repetirá frecuentemente. En algunos casos, la utilización de un método de aleatorización puede también facilitar los problemas de la recuperación de la temporización. Sin embargo, es necesario un acuerdo previo entre los usuarios de un circuito.

3 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 2400 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir que la velocidad de modulación será de 1200 baudios $\pm$ 0,01%.

4 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

Siendo la tolerancia de la frecuencia portadora en el transmisor de $\pm$ 1 Hz y suponiendo una deriva máxima de frecuencia de $\pm$ 6 Hz en la conexión entre modems, el receptor debe poder aceptar errores de $\pm$ 7 Hz, como mínimo, en las frecuencias recibidas.

5 Canal de retorno

La velocidad de modulación, las frecuencias características, las tolerancias, etc. se ajustarán a lo especificado para el canal de retorno en la Recomendación V.23.

6 Circuitos de enlace

6.1 Lista de los circuitos de enlace (véase el cuadro 2/V.26)

6.2 Umbral y tiempos de respuesta del circuito 109

Un descenso del nivel de la señal de línea entrante hasta -31 dBm o más durante más de 10 ± 5 ms hace pasar el circuito 109 al estado ABIERTO. Un aumento de nivel hasta -26 dBm o más durante 10 ± 5 ms hace pasar este circuito al estado CERRADO. Para los niveles comprendidos entre -26 y -31 dBm, no se ha especificado el estado del circuito 109, si se exceptúa que el detector de nivel de las señales ha de presentar un efecto de histéresis tal que el nivel en que se efectúe el paso del estado ABIERTO al estado CERRADO ha de ser 2 dB por lo menos mayor que el nivel que ocasione el paso al estado inverso. Estos valores se medirán mientras se transmite la señal de sincronización definida en el § 2.4. Se señala que los tiempos indicados sólo se refieren a las funciones definidas del circuito 109 y no comprenden necesariamente el tiempo que emplea el modem para realizar la sincronización de los bits.

Observación — Los niveles indicados en el párrafo precedente son válidos en la medida en que la Recomendación M.1020 [1] no contenga especificaciones distintas.

Circuito de enlace		Canal de ida (datos) semidúplex o dúplex (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno	Con canal de retorno
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X
102a (véase la observación 2)	Retorno común del ETD	X	X
102b (véase la observación 2)	Retorno común del ETCD	X	X
103	Transmisión de datos	X	X
104	Recepción de datos	X	X
105	Petición de transmitir	X	X
106	Preparado para transmitir	X	X
107	Aparato de datos preparado	X	X
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	X	X
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)	X	X
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X	X
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	X	X
118	Transmisión de datos por el canal de retorno	—	X
119	Recepción de datos por el canal de retorno	—	X
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno	—	X
121	Canal de retorno preparado	—	X
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno	—	X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 8).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

6.3 Tiempos de respuesta de los circuitos 106, 121 y 122

Circuito 106	
de ABIERTO a CERRADO	de 65 a 100 ms (véase la observación 1) (provisionalmente) de 25 a 45 ms (véase la observación 2) (provisionalmente)
de CERRADO a ABIERTO	≤ 2 ms
Circuito 121	
de ABIERTO a CERRADO	de 80 a 160 ms
de CERRADO a ABIERTO	≤ 2 ms
Circuito 122	
de ABIERTO a CERRADO	< 80 ms
de CERRADO a ABIERTO	de 15 a 80 ms

Observación 1 – Estos valores se utilizarán en el caso de funcionamiento poco frecuente del circuito 105 (por ejemplo, a menudo en la explotación punto a punto). Habría que efectuar un estudio adicional para comprobar la gama indicada.

Observación 2 – Estos valores se utilizarán en el caso de funcionamiento frecuente del circuito 105 (por ejemplo, a menudo en la explotación multipunto). Habría que efectuar un estudio adicional para tratar de reducirlos.

6.4 Umbral del circuito 122

- superior a -34 dBm: circuito 122 en estado CERRADO
- inferior a -39 dBm: circuito 122 en estado ABIERTO.

El estado del circuito 122 para niveles comprendidos entre -34 dBm y -39 dBm no se especifica, si se exceptúa que el detector de señales debe presentar un efecto de histéresis tal que el nivel en el cual se produce la transición de ABIERTO a CERRADO sea por lo menos 2 dB mayor que aquel en que se produce la transición de CERRADO a ABIERTO.

6.5 Condiciones de avería en los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11 así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

6.5.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

6.5.2 El ETD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

6.5.3 Todos los demás circuitos, a los que no se hace referencia en los apartados precedentes, podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

7 Temporización

Conviene incluir en el modem relojes que proporcionen al equipo terminal de datos una temporización para los elementos de señal en la transmisión, circuito 114, y para los elementos de señal en la recepción, circuito 115. Otra posibilidad consiste en generar temporización para los elementos de señal del transmisor en el equipo terminal de datos en vez de generarlas en el equipo de terminación del circuito de datos, transfiriéndose al modem por el circuito 113.

8 Características eléctricas de los circuitos de enlace

8.1 Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 junto con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [2].

8.2 Se admite también el empleo de las características eléctricas especificadas en las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [3].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105 (de emplearse), 106, 107, 108, 109, 113, 114 y 115, los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11 o a la Recomendación V.10, categoría 1. Pueden utilizarse generadores V.10 o V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 118, 119, 120, 121 y 122 se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.
- iii) Es preferible que los circuitos de canal de retorno ocupen un conector separado y comprendan los circuitos 118, 119, 120, 121, 122 (categoría 2) y 102, 102a y 102b.
- iv) Se permite el interfuncionamiento entre equipos que aplican las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos que aplican la Recomendación V.28, a condición de que ello no produzca ninguna perturbación del servicio. La responsabilidad de la adaptación a un equipo conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo V.10/V.11.

Observación — Convendría que los fabricantes tuviesen en cuenta que el objetivo a largo plazo es la sustitución de las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y que la Comisión de Estudio XVII ha decidido continuar la labor con miras al desarrollo de un interfaz totalmente simétrico más eficaz, para la aplicación de la serie V, que permita reducir al mínimo el número de circuitos de enlace. Se prevé que esta labor se basará en la aplicación indicada en el § 8.2, utilizando las características eléctricas de la Recomendación V.11.

9 Se facilita la información siguiente para ayudar a los fabricantes de equipo:

El operador no debe disponer de medios para ajustar el nivel de transmisión o la sensibilidad de recepción de este modem de datos.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.
- [2] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [3] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

Recomendación V.26 bis

MODEM A 2400/1200 bit/s NORMALIZADO PARA USO EN LA RED TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

El CCITT,

considerando

- (a) que en la red telefónica general con conmutación existe una demanda para transmisiones de datos a 2400 bit/s;
- (b) que la mayoría de las conexiones establecidas en algunos países por la red telefónica general con conmutación son adecuadas para transmisiones de datos a 2400 bit/s;
- (c) que en el servicio telefónico general con conmutación es mucho menor la proporción de conexiones internacionales idóneas para transmisiones de datos a 2400 bit/s,

recomienda por unanimidad

- (1) que se permita la transmisión a 2400 bit/s en la red telefónica general con conmutación. No se puede garantizar la seguridad de la transmisión en todas las conexiones o encaminamientos, por lo que debieran realizarse pruebas entre los puntos terminales más probables antes de establecerse un servicio.

El CCITT prevé que el desarrollo de la técnica en los próximos años dará lugar a la aparición de modems de diseño más avanzado que permitirán transmisiones seguras en una proporción de conexiones mucho mayor.

Observación — Las disposiciones de la presente Recomendación deben considerarse como provisionales, destinadas a asegurar un servicio, en caso de necesidad urgente, entre las localidades en que se considere puede establecerse un servicio razonablemente satisfactorio. Se proseguirá con urgencia el estudio del método perfeccionado de transmisión a 2400 bit/s o más, por la red telefónica general con conmutación, con miras a recomendar un método de transmisión que permita prestar un servicio más seguro en una elevada proporción de las conexiones utilizadas en el servicio normal.

- (2) que las características de los modems sean provisionalmente las siguientes:

1 Principales características

- a) Empleo de una velocidad binaria de 2400 bit/s con una frecuencia portadora, una modulación y una codificación conformes con la Recomendación V.26 solución B (véase la observación) en el canal de comunicación. Se advierte a las Administraciones y usuarios que, en conexiones internacionales, este modem no siempre se prestará para este servicio sin pruebas o acondicionamiento previo.
- b) Posibilidad de funcionar a la velocidad reducida de 1200 bit/s.
- c) Inclusión de un canal de retorno a velocidades de modulación de hasta 75 baudios, de uso facultativo.

Observación — Se señala que en algunos modems de tipo antiguo actualmente en servicio se utiliza el método de codificación conforme con la Recomendación V.26, solución A.

2 Señales de línea a 2400 y 1200 bit/s

2.1 La frecuencia portadora será: 1800 ± 1 Hz. No se prevé una señal piloto separada. Los niveles de potencia utilizados se ajustarán a los indicados en la Recomendación V.2.

2.2 Límites de la distorsión de fase

Las características de fase del espectro de la señal transmitida en línea deben ser lineales (se obtendrá esto por medio de filtros, igualadores o dispositivos digitales). La desviación de la característica de distorsión de fase no excederá de los límites especificados en la figura 1/V.26 bis.

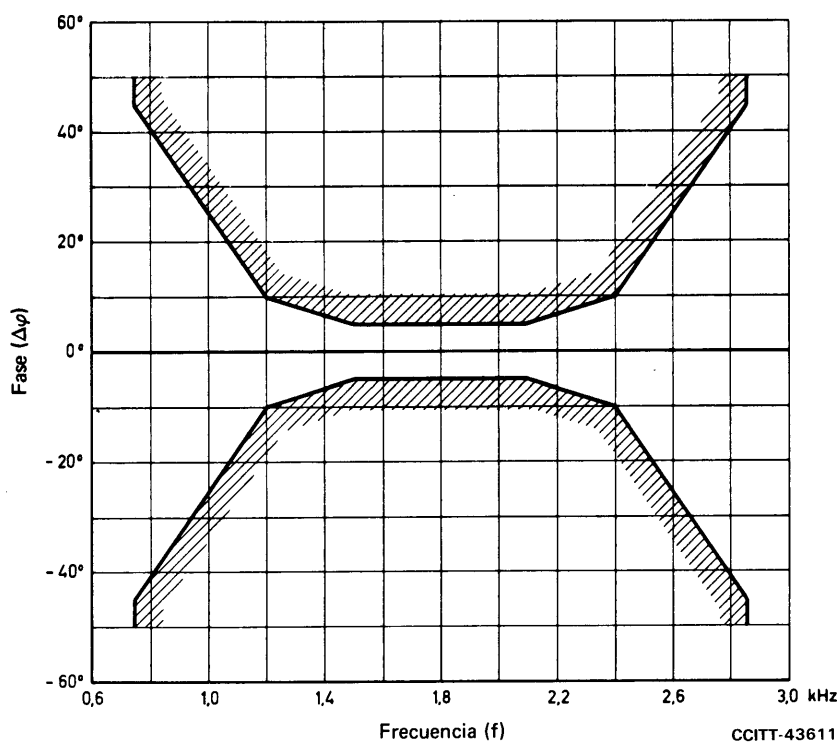


FIGURA 1/V.26 bis

Límites de tolerancia para la distorsión de fase de la señal transmitida en línea

2.3 Distribución de la potencia entre los canales de ida y de retorno

Se recomienda provisionalmente una distribución equivalente entre los canales de ida y de retorno.

2.4 Funcionamiento a 2400 bit/s

2.4.1 El tren de datos que ha de transmitirse se dividirá en pares de bits consecutivos (dibits). Cada dibit se codifica como un cambio de fase con relación a la fase del elemento dibit de señal que le preceda inmediatamente (véase el cuadro 1/V.26 bis). En el receptor se decodificarán los dibits y se reagruparán los bits en el orden correcto. El dígito de la izquierda del dibit es el que aparece primero en el tren de datos.

En la figura 2/V.26 bis puede verse el significado del cambio de fase, mediante el diagrama de la señal de línea.

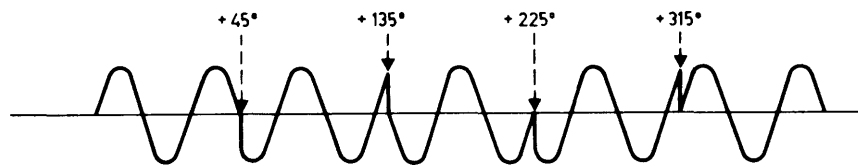
2.4.2 Señal de sincronización

Durante todo el tiempo necesario para el paso del estado ABIERTO al estado CERRADO de los circuitos 105 ó 107 y 106, la señal de línea será la que corresponda a la transmisión continua del dibit 11. Esta señal se llama señal de sincronización (véase el § 5.2.2).

CUADRO 1/V.26 bis

Dibit	Cambio de fase (véase la observación)
00	+45°
01	+135°
11	+225°
10	+315°

Observación – El cambio de fase es el desplazamiento real de fase en línea en la región de transición del centro de un elemento de señal al centro del elemento de señal siguiente.



CCITT-43605

FIGURA 2/V.26 bis

Observación – Por diversas causas, la estabilidad de la recuperación de la temporización en el receptor es sensible al esquema de datos. La presencia del díbit 11 contribuye a la estabilización, independientemente de la causa de la falta de estabilidad. Se recomienda a los usuarios que incluyan suficientes «unos» binarios en los datos, a fin de que el díbit 11 esté presente con frecuencia.

2.4.3 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 2400 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir que la velocidad de modulación será de 1200 baudios $\pm$ 0,01%.

2.5 Funcionamiento a 1200 bit/s

2.5.1 La codificación y la modulación utilizadas serán la modulación diferencial de fase bivalente, con la cifra binaria 0 para +90° y la cifra binaria 1 para +270°.

2.5.2 La velocidad binaria de transmisión de datos será de 1200 bit/s $\pm$ 0,01%. La velocidad de modulación seguirá siendo de 1200 baudios $\pm$ 0,01%.

3 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

Siendo la tolerancia de la frecuencia portadora en el transmisor de $\pm$ 1 Hz y suponiendo una deriva máxima de frecuencia de $\pm$ 6 Hz en la conexión entre modems, el receptor debe poder aceptar errores de $\pm$ 7 Hz, como mínimo, en las frecuencias recibidas.

4 Canal de retorno

4.1 Velocidad de modulación y frecuencias características del canal de retorno

La velocidad de modulación y las frecuencias características del canal de retorno serán las siguientes:

	F_Z (símbolo 1, reposo)	F_A (símbolo 0, trabajo)
Velocidad de modulación hasta 75 baudios	390 Hz	450 Hz

En ausencia de señal en el interfaz del canal de retorno, se transmitirá la condición Z.

4.2 Tolerancias para las frecuencias características del canal de retorno

Como el canal de retorno es un canal de telegrafía armónica de tipo telegráfico, las tolerancias de frecuencia deberían ajustarse a la Recomendación R.35 [1] relativa a los sistemas de telegrafía armónica.

Una deriva de frecuencia de ± 6 Hz en la conexión entre los modems, como se indica en el § 3 anterior, produciría una distorsión adicional en el canal de retorno. Conviene tener en cuenta esta circunstancia al concebir el modem.

5 Circuitos de enlace

5.1 Lista de los circuitos de enlace esenciales

La lista de circuitos de enlace esenciales para modems utilizados en la red telefónica general con conmutación, con equipos terminales que funcionen con llamada o respuesta manuales, o con llamada o respuesta automáticas figura en el cuadro 2/V.26 bis.

5.2 Tiempos de respuesta de los circuitos 106, 109, 121 y 122 (véase el cuadro 3/V.26 bis)

5.2.1 Los tiempos de respuesta del circuito 109 son los periodos que transcurren entre el instante en que aparece o cesa la señal de prueba de sincronización en los terminales de línea del modem de recepción y el instante en que aparece en el circuito 109 el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO.

El nivel de la señal de prueba de sincronización debe estar dentro de la gama de niveles comprendida entre 3 dB por encima del umbral real del estado ABIERTO al CERRADO del detector de señales de línea recibidas y el nivel máximo admisible de la señal recibida. En todos los niveles comprendidos en esta gama, los tiempos de respuesta medidos deben estar dentro de los límites especificados.

5.2.2 El tiempo de respuesta del circuito 106 es el periodo que transcurre entre el instante en que aparece el estado CERRADO o el ABIERTO:

- en el circuito 105, y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106, o
- en el circuito 107 (cuando no se requiere que el circuito 105 inicie la señal de sincronización), y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106.

5.3 Umbral de los detectores de señales de línea recibidas por el canal de datos y por el canal de retorno

Nivel de la señal de línea recibida en los terminales del modem para todo tipo de conexiones, es decir, circuitos establecidos por la red telefónica general con conmutación y circuitos telefónicos arrendados, sin conmutación:

- superior a -43 dBm: circuitos 109/122 en estado CERRADO
- inferior a -48 dBm: circuitos 109/122 en estado ABIERTO

No se especifica el estado de los circuitos 109 y 122 para los niveles comprendidos entre -43 y -48 dBm, salvo si el detector de señales presenta un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente al paso del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al nivel correspondiente al paso del estado CERRADO al ABIERTO.

Cuando las condiciones de transmisión sean conocidas y lo permitan, puede convenir modificar estos niveles de respuesta del detector de las señales de línea recibidas en el momento de instalar el modem y adoptar otros valores correspondientes a una sensibilidad menor (por ejemplo, -33 dBm y -38 dBm, respectivamente).

5.4 Fijación en el modo semidúplex

El ETCD, explotado en el modo semidúplex en una línea a dos hilos, deberá mantener, si existen:

- a) el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 está en estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger el circuito 104 contra falsas señales, durante un intervalo de 150 ± 25 ms siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 105. La utilización de este retardo adicional es facultativa, basada en consideraciones del sistema;

CUADRO 2/V. 26 bis

Circuito de enlace		Canal de ida (datos) sistema unidireccional (véase la observación 1)				Canal de ida (datos) sistema bidireccional (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno		Con canal de retorno		Sin canal de retorno	Con canal de retorno
		Extremo transmisor	Extremo receptor	Extremo transmisor	Extremo receptor		
102 102a (véase la observación 2) 102b (véase la observación 2) 103	Tierra de señalización o retorno común	X	X	X	X	X	X
	Retorno común del ETD	X	X	X	X	X	X
	Retorno común del ETCD	X	X	X	X	X	X
	Transmisión de datos	X		X		X	X
104 105 106	Recepción de datos		X		X	X	X
	Petición de transmitir	X		X		X	X
	Preparado para transmitir	X		X		X	X
107 108/1 ó 108/2 (véase la observación 3) 109	Aparato de datos preparado	X	X	X	X	X	X
	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X	X	X	X	X
	Terminal de datos preparado	X	X	X	X	X	X
	Detector de la señal de línea recibida por el canal de datos		X		X	X	X
111 113 114 115 118 119	Selector de velocidad binaria (origen ETD)	X	X	X	X	X	X
	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)	X		X		X	X
	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X		X		X	X
	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)		X		X	X	X
	Transmisión de datos por el canal de retorno				X		X
	Recepción de datos por el canal de retorno			X			X
120 121 122	Transmita señales de línea por el canal de retorno						X
	Canal de retorno preparado				X		X
	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno			X			X
125	Indicador de llamada	X	X	X	X	X	X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 7).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 3 – Este circuito debe poder funcionar como circuito 108/1, o como circuito 108/2, según las condiciones de utilización. En cambio, para la llamada automática, este circuito se empleará sólo como circuito 108/2.

Tiempos de respuesta

<i>Circuito 106</i> de ABIERTO a CERRADO	de 750 a 1400 ms (véase la observación 1)	a) de 65 a 100 ms (véase la observación 2) b) de 200 a 275 ms (véase la observación 2)
	≤ 2 ms	
<i>Circuito 109</i> de ABIERTO a CERRADO	de 300 a 700 ms (véase la observación 1)	de 5 a 15 ms (véase la observación 1)
	de 5 a 15 ms	
<i>Circuito 121</i> de ABIERTO a CERRADO	de 80 a 160 ms	
	≤ 2 ms	
<i>Circuito 122</i> de ABIERTO a CERRADO	< 80 ms	
	de 15 a 80 ms	

Observación 1 – Para la llamada y la respuesta automáticas, los tiempos más largos de respuesta de los circuitos 106 y 109 deben utilizarse únicamente durante el establecimiento de la comunicación.

Observación 2 – La elección de los tiempos de respuesta depende de la aplicación del sistema; a) protección limitada contra los ecos en línea; b) protección contra los ecos en línea.

Observación 3 – Estos parámetros y procedimientos, particularmente en el caso de llamada y respuesta automáticas, son provisionales y deben ser objeto de nuevo estudio. Sobre todo, los tiempos de respuesta más cortos del circuito 109 quizá deban ser revisados para evitar la aparición de residuos de la señal de sincronización en el circuito 104.

- b) el circuito 119 en el estado 1 binario y el circuito 122 en estado ABIERTO, cuando el circuito 120 está en el estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger al circuito 119 contra falsas señales, durante un corto intervalo siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 120. La duración específica de este intervalo de tiempo se estudiará ulteriormente. El retardo adicional es facultativo, basado en consideraciones del sistema.

5.5 Condiciones de avería en los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

5.5.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.5.2 El ETCD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.5.3 Todos los demás circuitos, a los que no se hace referencia en los apartados precedentes, podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

6 Temporización

Conviene incluir en el modem relojes que proporcionen al equipo terminal de datos una temporización para los elementos de señal en la transmisión, circuito 114, y para los elementos de señal en la recepción,

circuito 115. Otra posibilidad consiste en generar la temporización para los elementos de señal del transmisor en el equipo terminal de datos en lugar de hacerlo en el equipo de terminación del circuito de datos, transfiriéndose al modem por el circuito 113.

7 Características eléctricas de los circuitos de enlace

7.1 Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 junto con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [2].

7.2 Se admite también el empleo de las características eléctricas especificadas en las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [3].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 y 115, los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11 [7] o a la Recomendación V.10 categoría 1. Pueden utilizarse generadores V.10 o V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 111, 118, 119, 120, 121, 122 y 125 se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.
- iii) Es preferible que los circuitos de canal de retorno ocupen un conector separado y comprendan los circuitos 118, 119, 120, 121, 122 (categoría 2) y 102, 102a y 102b.
- iv) Se permite el interfuncionamiento entre equipos que aplican las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos que aplican la Recomendación V.28, a condición de que ello no produzca ninguna perturbación del servicio. La responsabilidad de la adaptación a un equipo conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo V.10/V.11.

Observación — Convendría que los fabricantes tuviesen en cuenta que el objetivo a largo plazo es la sustitución de las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y que la Comisión de Estudio XVII ha decidido continuar la labor con miras al desarrollo de un interfaz totalmente simétrico más eficaz, para la aplicación de la serie V, que permita reducir al mínimo el número de circuitos de enlace. Se prevé que esta labor se basará en la aplicación indicada en el § 7.2, utilizando las características eléctricas de la Recomendación V.11 [7].

8 Se facilita la información siguiente para ayudar a los fabricantes de equipo:

El operador no debe disponer de medios para ajustar el nivel de transmisión o la sensibilidad de recepción de este modem de datos.

9 Corresponderá al usuario decidir si, habida cuenta de los enlaces que establece por este sistema, debe pedir que se incorporen al equipo de terminación del circuito de datos medios de neutralización de los supresores de eco. Las características internacionales del dispositivo de neutralización de los supresores de eco han sido normalizadas por el CCITT (Recomendación G.164 [4]) y el tono de neutralización deberá tener las siguientes características:

- tono de neutralización transmitido: 2100 ± 15 Hz, con un nivel de -12 ± 6 dBm0,
- duración mínima del tono de neutralización: 400 ms. El dispositivo de neutralización deberá mantenerse en la posición de neutralización para cualquier señal sinusoidal de una sola frecuencia en la banda comprendida entre 390 y 700 Hz, con un nivel de -27 dBm0 o superior, y entre 700 y 3000 Hz, con un nivel de -31 dBm0 o superior. El dispositivo de neutralización deberá liberarse con cualquier señal comprendida entre 200 y 3400 Hz, con un nivel de -36 dBm0 o inferior,
- las interrupciones admisibles de la señal de datos no deben exceder de 100 ms como máximo.

10 Igualador fijo de compromiso

El receptor irá previsto de un igualador fijo de compromiso. Las Administraciones pueden elegir las características de dicho igualador, pero hay que estudiar más a fondo esta cuestión.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia para una velocidad de modulación de 50 baudios*, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.35.
- [2] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [3] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [4] Recomendación del CCITT *Supresores de eco*, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.164.

**MODEM A 4800 bit/s NORMALIZADO CON IGUALADOR MANUAL
PARA USO EN CIRCUITOS ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO**

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

1 Introducción

Este modem está destinado principalmente a circuitos conformes con la Recomendación M.1020 [1], pero ello no excluye su uso en circuitos de calidad inferior, a criterio de la Administración interesada.

Considerando que en los circuitos arrendados se emplean y se emplearán numerosos modems de características especiales, concebidos en función de las necesidades de las Administraciones y de los usuarios, la presente Recomendación no impide en absoluto la utilización de otros modems.

Las características principales del modem que se recomienda para la transmisión de datos a 4800 bit/s por circuitos arrendados son las siguientes:

- a) puede funcionar según un modo enteramente dúplex o semidúplex;
- b) modulación diferencial de ocho fases con modo síncrono de explotación;
- c) posibilidad de disponer de un canal de retorno (para supervisión) a una velocidad de modulación de hasta 75 baudios en cada sentido de transmisión, siendo facultativo el uso de este canal;
- d) inclusión de un igualador ajustable manualmente.

2 Señales de línea

2.1 La frecuencia portadora será de 1800 ± 1 Hz. No se prevén frecuencias piloto separadas. Los niveles de potencia serán los indicados en la Recomendación V.2.

2.2 Distribución de la potencia entre los canales de ida y de retorno

Si se transmite simultáneamente por canales de ida y de retorno en el mismo sentido, el nivel de potencia en el canal de retorno debe ser 6 dB inferior al del canal de ida (datos).

2.3 El tren de datos que ha de transmitirse se divide en grupos de tres bits consecutivos (tribits). Cada tribit se codifica como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal que le precede inmediatamente (véase el cuadro 1/V.27). En el receptor, se decodifican los tribits y se reagrupan los bits en el orden correcto. El bit de la izquierda del tribit es el que aparece primero en el tren de datos al entrar en el paso modulador del modem después del aleatorizador.

CUADRO 1/V.27

Tribit			Cambio de fase (véase la observación)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Observación — El cambio de fase es la diferencia de fase real en línea en el momento en que se pasa del centro de un elemento de señal al centro del elemento siguiente.

3 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 4800 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir que la velocidad de modulación será de 1600 baudios $\pm$ 0,01%.

4 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

Considerando que la tolerancia admisible para la frecuencia portadora en el transmisor es de $\pm$ 1 Hz y suponiendo una deriva máxima de frecuencia de $\pm$ 6 Hz en la conexión entre los modems, el receptor debe aceptar errores de $\pm$ 7 Hz, como mínimo, en las frecuencias recibidas.

5 Canal de retorno

La velocidad de modulación, las frecuencias características, las tolerancias, etc. serán las indicadas para el canal de retorno en la Recomendación V.23. Esto no excluye la posibilidad de utilizar un canal de retorno de mayor velocidad con posibilidad de funcionar a 75 baudios o más con las mismas frecuencias características que el canal de retorno de la Recomendación V.23.

6 Circuitos de enlace

6.1 Lista de los circuitos de enlace esenciales (véase el cuadro 2/V.27)

CUADRO 2/V.27

Circuito de enlace		Canal (de datos) de ida semidúplex o dúplex (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno	Con canal de retorno
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X
102a	Retorno común del ETD	X	X
(véase la observación 2)			
102b	Retorno común del ETCD	X	X
(véase la observación 2)			
103	Transmisión de datos	X	X
104	Recepción de datos	X	X
105	Peticion de transmitir	X	X
(véase la observación 3)			
106	Preparado para transmitir	X	X
107	Aparato de datos preparado	X	X
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	X	X
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)	X	X
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X	X
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	X	X
118	Transmisión de datos por el canal de retorno		X
119	Recepción de datos por el canal de retorno		X
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno		X
121	Canal de retorno preparado		X
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno		X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 6.6).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 3 – No es esencial para la explotación dúplex a cuatro hilos con portadora permanente.

6.2 *Umbral y tiempos de respuesta del circuito 109*

Un descenso del nivel de la señal de línea entrante hasta -31 dBm o mayor, durante más de 10 ± 5 ms hará que el circuito 109 pase al estado ABIERTO. Un aumento del nivel hasta -26 ± 1 dBm o más hará que el circuito pase al estado CERRADO en el plazo de:

- a) 13 ± 3 ms en caso de explotación rápida,
- b) 100 ms a 1200 ms en caso de explotación lenta;

la elección del plazo en el caso de la explotación lenta dependerá de la aplicación. Podrán preverse plazos dentro de la gama indicada en b) para la explotación dúplex a cuatro hilos con portadora continua.

6.3 *Tiempo de respuesta del circuito 106*

El intervalo entre el paso del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y el paso del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 106 será, facultativamente, de 20 ± 3 ms, o de 50 ± 20 ms.

6.4 *Fijación en el modo semidúplex*

El ETCD, explotado en el modo semidúplex en una línea a dos hilos, deberá mantener, si existen:

- a) el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 está en estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger el circuito 104 contra falsas señales, durante un intervalo de 150 ± 25 ms siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 105. La utilización de este retardo adicional es facultativa, basada en consideraciones del sistema;
- b) el circuito 119 en el estado 1 binario y el circuito 122 en el estado ABIERTO, cuando el circuito 120 está en el estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger al circuito 119 contra falsas señales, durante un corto intervalo siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 120. La duración específica de este intervalo de tiempo se estudiará ulteriormente. El retardo adicional es facultativo, basado en consideraciones del sistema.

6.5 *Condiciones de avería en los circuitos de enlace*

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

6.5.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

6.5.2 El ETCD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

6.5.3 Todos los demás circuitos, a los que no se hace referencia en los apartados precedentes, podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

6.6 *Características eléctricas de los circuitos de enlace*

6.6.1 Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 junto con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [2].

6.6.2 Se admite también el empleo de las características eléctricas especificadas en las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [3].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105 (de emplearse), 106, 107, 108, 109, 113, 114 y 115, los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11 o a la Recomendación V.10, categoría 1. Pueden utilizarse generadores V.10 o V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 118, 119, 120, 121 y 122 se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.
- iii) Es preferible que los circuitos de canal de retorno ocupen un conector separado y comprendan los circuitos 118, 119, 120, 121, 122 (categoría 2) y 102, 102a y 102b.
- iv) Se permite el interfuncionamiento entre equipos que aplican las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos que aplican la Recomendación V.28, a condición de que ello no produzca ninguna perturbación del servicio. La responsabilidad de la adaptación a un equipo conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo V.10/V.11.

Observación — Convendría que los fabricantes tuviesen en cuenta que el objetivo a largo plazo es la sustitución de las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y que la Comisión de Estudio XVII ha decidido continuar la labor con miras al desarrollo de un interfaz totalmente simétrico más eficaz, para la aplicación de la serie V, que permita reducir al mínimo el número de circuitos de enlace. Se prevé que esta labor se basará en la aplicación indicada en el § 6.6.2 anterior, utilizando las características eléctricas de la Recomendación V.11.

7 Temporización

El modem habrá de incluir relojes que proporcionen al equipo terminal de datos la temporización para los elementos de señal en la transmisión, circuito 114, y en la recepción, circuito 115. Otra posibilidad consiste en derivar la temporización para los elementos de señal en la transmisión del equipo terminal de datos y transferirla al modem a través del circuito 113.

8 Señal de sincronización

Durante el tiempo necesario para el paso del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y el paso del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 106, las señales de sincronización para el acondicionamiento apropiado del modem receptor deben ser generadas por el modem transmisor. Estas señales se definen como sigue:

- a) señales para determinar los requisitos básicos del demodulador;
- b) señales para la sincronización del aleatorizador.

Estas señales de sincronización se componen en realidad de inversiones de fase continuas de 180 grados en línea durante 9 ± 1 ms, seguidas de «unos» continuos a la entrada del aleatorizador transmisor [caso b)]. El estado previsto en el caso b) subsistirá hasta el paso del circuito 106 del estado ABIERTO al estado CERRADO.

9 Características de la señal de línea

El espectro de energía será de la forma coseno alzado con un coeficiente de caída (*roll-off factor*) del 50%, dividido por igual entre el receptor y el transmisor.

10 Aleatorizador

El modem deberá incluir un aleatorizador/desaleatorizador (*scrambler/descrambler*) de sincronización automática con el polinomio generador:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

y con protecciones adicionales contra esquemas repetitivos de 1, 2, 3, 4, 6, 9 y 12 bits. En el apéndice I se indica una configuración lógica adecuada.

En el transmisor, el aleatorizador dividirá efectivamente el polinomio del mensaje, cuya secuencia de datos de entrada representa los coeficientes en orden decreciente, por el polinomio generador del aleatorizador para generar la secuencia transmitida; en el receptor, el polinomio recibido, cuya secuencia de datos recibidos representa los coeficientes en orden decreciente se multiplicará por el polinomio generador del aleatorizador para reconstituir la secuencia del mensaje.

En el apéndice I se describen los procedimientos detallados de aleatorización y desaleatorización.

11 Igualador

El receptor comprenderá un igualador de ajuste manual apto para compensar la distorsión de amplitud y de retardo de grupo dentro de los límites indicados en la Recomendación M.1020 [1]. El transmisor deberá poder transmitir un esquema de igualación y el receptor incluirá los medios necesarios para indicar el correcto ajuste de los mandos del igualador. El esquema del igualador se generará aplicando una serie continua de «unos» a la entrada del aleatorizador del transmisor definido precedentemente.

12 Técnicas alternativas de igualación y aleatorización

La presente Recomendación no excluye el uso de otras técnicas de igualación, por ejemplo igualadores de transmisión de ajuste manual, para uso en redes multipunto y en redes punto a punto con una posición no atendida.

Estas técnicas, así como su incorporación en el modem y en un nuevo aleatorizador, debieran estudiarse más detenidamente.

Observación — Para los modems con igualadores de adaptación automática, véase la Recomendación V.27 bis.

13 La siguiente información está destinada a los fabricantes de equipo:

- los modems de datos no deben tener dispositivos que permitan al operador ajustar el nivel de transmisión y la sensibilidad de recepción;
- no se ha incluido una velocidad reducida, porque el valor apropiado sería 3200 bit/s, que no es una velocidad permitida;
- el circuito 108/2 no se ha incluido en la lista de circuitos de enlace porque se estimó que el modem no sería adecuado para uso en una red con conmutación mientras no se recomendase un igualador automático.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.27)

Descripción detallada de los procesos de aleatorización y desaleatorización

I.1 Aleatorización

El polinomio del mensaje se divide por el polinomio generador $1 + x^{-6} + x^{-7}$ (véase la figura I-1/V.27). Los coeficientes del cociente de esta división tomados en orden decreciente constituyen la secuencia de datos que ha de transmitirse.

La secuencia de bits transmitida se explora continuamente por espacio de 45 bits para buscar secuencias de la forma

$$p(x) = \sum_{i=0}^{32} a_i x^i$$

donde

$$a_i = 1 \text{ ó } 0 \text{ y } a_i = a_{i+9} \text{ o } a_{i+12}$$

De producirse tal secuencia, el bit que la siga inmediatamente se invertirá antes de su transmisión.

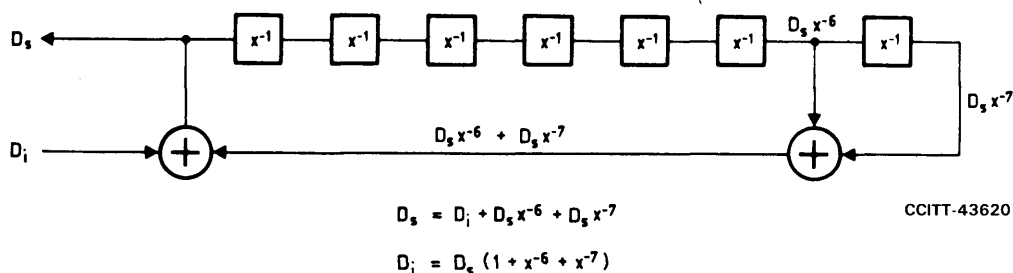


FIGURA I-1/V.27

I.2 Desaleatorización

En el receptor, la secuencia de bits de entrada se explora continuamente por espacio de 45 bits para buscar secuencias de la forma $p(x)$. De producirse tal secuencia, se invierte el bit que la siga inmediatamente. El polinomio representado por la secuencia resultante se multiplica entonces por el polinomio generador $1 + x^{-6} + x^{-7}$ para formar el polinomio de mensaje reconstituido. Los coeficientes del polinomio reconstituido, tomados en orden decreciente, forman la secuencia de datos de salida.

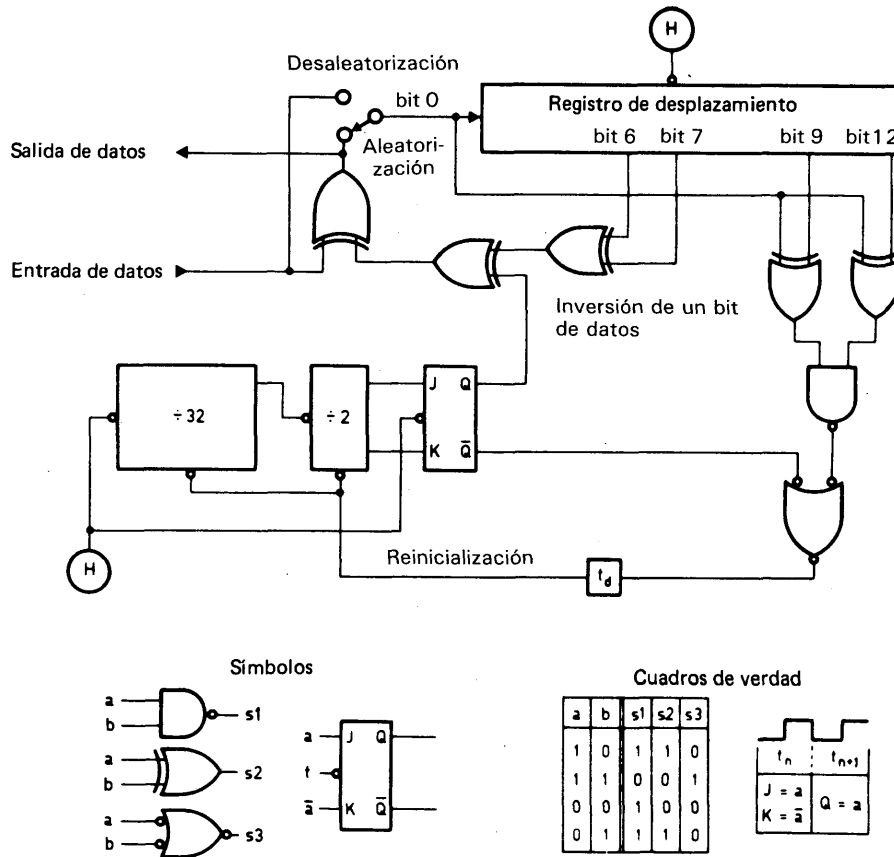
I.3. Elementos del proceso de aleatorización

El factor $1 + x^{-6} + x^{-7}$ da un carácter aleatorio a los datos transmitidos en una secuencia de 127 bits.

La igualdad $a_i = a_{i+9}$ en el polinomio de guarda $p(x)$ impide que se produzcan esquemas repetitivos de 1, 3 y 9 bits en más de 42 bits sucesivos.

La igualdad $a_i = a_{i+12}$ en $p(x)$ impide que se produzcan esquemas repetitivos de 2, 4, 6 y 12 en más de 45 bits sucesivos.

I.4 La figura I-2/V.27 se incluye únicamente a título de indicación, ya que, con otra técnica, esta disposición lógica puede tomar una forma diferente.



CCITT-43630

Observación 1 – (H) representa la señal de reloj. La transición en sentido negativo es la transición activa.

Observación 2 – Existe un retardo de propagación, debido a los circuitos físicos, entre una transición de (H) negativa y el final de «0», representado por t_d en el hilo de «no reinicialización»; por esta razón, el contador hace caso omiso de la primera coincidencia entre el bit 0 y el bit 9 o el bit 12.

Observación 3 – En el esquema se utiliza, en lo que atañe a la tensión, la misma convención para las señales de datos y los circuitos lógicos.

FIGURA I-2/V.27

Ejemplo de esquema de aleatorizador y desaleatorizador

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.
- [2] *Data communication – 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [3] *Data communication – 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

**MODEM A 4800/2400 bit/s NORMALIZADO CON IGUALADOR AUTOMÁTICO
PARA USO EN CIRCUITOS ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO**

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

Introducción

Este modem ha sido concebido para uso en circuitos arrendados generales, no necesariamente conformes con la Recomendación M.1020 [1]. Se ha previsto una rápida secuencia de arranque para que pueda utilizarse en aplicaciones multipunto secuenciales, si los circuitos empleados se ajustan a la Recomendación M.1020.

Teniendo en cuenta que existen y surgirán muchos modems con características elegidas específicamente para satisfacer los requisitos de las Administraciones y los usuarios, esta Recomendación no limita en modo alguno el empleo de cualquier otro modem en circuitos arrendados. Tampoco elimina la necesidad de emplear modems con igualación manual conformes con la Recomendación V.27 o de otros modems a 4800 bit/s con igualación automática.

Esta Recomendación debe considerarse como provisional, para asegurar un servicio cuando ello se requiera urgentemente y entre puntos para los cuales se espera poder prestar un servicio satisfactorio.

1 Principales características

Las características principales del modem recomendado son muy similares a las de un modem conforme con la Recomendación V.27, salvo en lo que respecta al igualador utilizado; estas características son las siguientes:

- a) explotación en modo dúplex o semidúplex en circuitos arrendados a cuatro hilos, o en modo semidúplex en circuitos, arrendados a dos hilos;
- b) funcionamiento a 4800 bit/s, modulación octofásica con codificación diferencial, en la forma descrita en la Recomendación V.27;
- c) posibilidad de velocidad reducida a 2400 bit/s con el esquema de modulación tetrafásica y codificación diferencial descrito en la Recomendación V.26, solución A;
- d) posibilidad de un canal de retorno (para supervisión) a velocidades de modulación de hasta 75 baudios en cada sentido de transmisión; la previsión y utilización de estos canales es facultativa;
- e) inclusión de un igualador automático autoadaptable con una secuencia de arranque específica para circuitos conformes con la Recomendación M.1020 [1], y otra posible secuencia de arranque para circuitos de calidad mucho más baja.

2 Funcionamiento con señales de línea a 4800 y 2400 bit/s

2.1 Frecuencia portadora

La frecuencia portadora será 1800 ± 1 Hz. No se prevén frecuencias piloto separadas. Se utilizarán niveles de potencia conformes con la Recomendación V.2.

2.1.1 Espectro a 4800 bit/s

El espectro de energía será de la forma coseno alzado con un coeficiente de caída (rolloff factor) del, 50%, dividido por igual entre el receptor y el transmisor. La densidad de energía a 1000 y 2600 Hz será atenuada $3 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ con respecto a la densidad máxima entre 1000 y 2600 Hz.

2.1.2 Espectro a 2400 bit/s

El espectro de energía mínimo será de la forma coseno con un coeficiente de caída del 50%, dividido por igual entre el receptor y el transmisor. La densidad de energía a 1200 Hz y 2400 Hz será atenuada $3 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ con respecto a la densidad máxima entre 1200 Hz y 2400 Hz.

2.2 Distribución de la potencia entre el canal de ida y el de retorno

En caso de transmisión simultánea por los canales de ida y de retorno en el mismo sentido de transmisión, el nivel de potencia del canal de retorno será inferior en 6 dB al del canal de ida (datos).

2.3 Funcionamiento a 4800 bit/s

2.3.1 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 4800 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir que la velocidad de modulación será de 1600 baudios $\pm$ 0,01%.

2.3.2 Codificación de los bits de datos

El tren de datos que ha de transmitirse se divide en grupos de tres bits consecutivos (tribits). Cada tribit se codifica como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal precedente (véase el cuadro 1/V.27 bis). En el receptor, los tribits se decodifican y los bits se reagrupan en el orden correcto. El bit de la izquierda del tribit es el que aparece primero en el tren de datos que entra en la parte modulador del modem después del aleatorizador.

CUADRO 1/V.27 bis

Tribit			Cambio de fase (véase la observación)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Observación – El cambio de fase es el desplazamiento real de fase en línea en la región de transición que va del centro de un elemento de señal al centro del elemento de señal siguiente.

2.4 Funcionamiento a 2400 bit/s

2.4.1 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 2400 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir que la velocidad de modulación será de 1200 baudios $\pm$ 0,01%.

2.4.2 Codificación de los bits de datos

En el funcionamiento a 2400 bit/s, el tren de datos se divide en grupos de dos bits (dibits). Cada dibit se codifica como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal que le precede inmediatamente (véase el cuadro 2/V.27 bis). En el receptor, se decodifican los dibits y se reagrupan en el orden correcto. El bit de la izquierda del dibit es el que aparece primero en el tren de datos que entra en la parte modulador del modem después del aleatorizador.

2.5 Secuencias operativas

2.5.1 Secuencia de paso al estado CERRADO

Durante el intervalo entre la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 106, el modem de transmisión generará señales de sincronismo para el acondicionamiento del modem de recepción. Estas señales están destinadas a establecer la detección de la portadora, el CAG de ser necesario, la sincronización de la temporización, la convergencia del igualador y la sincronización del desaleatorizador.

CUADRO 2/V.27 bis

Dibit	Cambio de fase (véase la observación)
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Observación – El cambio de fase es el desplazamiento real de fase en línea en la región de transición que va del centro de un elemento de señal al centro del elemento de señal siguiente.

Se definen dos secuencias, a saber:

- una corta, para circuitos a cuatro hilos conformes con la Recomendación M.1020 [1];
- una larga, para circuitos a cuatro hilos de calidad muy inferior a los de la Recomendación M.1020 [1], y para circuitos a dos hilos.

Las secuencias para ambas velocidades binarias se dividen en los tres segmentos indicados en el cuadro 3/V.27 bis.

CUADRO 3/V.27 bis

	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Total de los segmentos 1, 2 y 3	
Tipo de señal de línea	Inversiones continuas de fase (180°)	Esquema bifásico (0°-180°) para el acondicionamiento del igualador	UNOS aleatorizados continuos	Duración total de la «secuencia de paso al estado CERRADO»	
				4800 bit/s	2400 bit/s
Número de intervalos de símbolo (IS) ^{a)}	a) 14 IS b) 50 IS	a) 58 IS b) 1074 IS	8 IS	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 943 ms

^{a)} IS = Intervalos de símbolo. La duración de los segmentos 1, 2 y 3 se expresa en intervalos de símbolo; estos números son los mismos en el funcionamiento a velocidad auxiliar.

2.5.1.1 El segmento 1 está constituido por inversiones continuas de fase de 180° en línea durante 14 intervalos de símbolo, en el caso de la secuencia a), y durante 50 intervalos de símbolo, en el de la secuencia b).

2.5.1.2 El segmento 2 está constituido por un esquema para el acondicionamiento del igualador que es una secuencia pseudoaleatoria generada por el polinomio:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

2.5.1.2.1 Para el funcionamiento a 4800 bit/s, el esquema para el acondicionamiento del igualador se deriva utilizando cada tercer bit de la secuencia pseudoaleatoria definida en el § 2.5.1.2. Cuando en la secuencia derivada aparece un CERO, se transmite un cambio de fase de 0°. Cuando aparece un UNO, se transmite un cambio de fase de 180°. El segmento 2 comienza por la secuencia 0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, ... de acuerdo con la secuencia derivada y continúa durante 58 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia a) y 1074 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia b). En el apéndice I se da un ejemplo detallado de la generación de esta secuencia.

2.5.1.2.2 En circuitos arrendados, dado que existen modems que se ajustan al § 2.5.1.2.1 a 4800 bit/s, pero que difieren en sus secuencias de paso al estado CERRADO a 2400 bit/s, se han definido dos posibles secuencias para el acondicionamiento del igualador que se indican a continuación:

- En la primera alternativa, la secuencia para el acondicionamiento de igualadores idéntica a la definida en el § 2.5.1.2.1.

- ii) En la segunda alternativa, la secuencia para el acondicionamiento del igualador se obtiene utilizando cada segundo bit de la secuencia pseudoaleatoria definida en el § 2.5.1.2. En la secuencia derivada, cuando aparece un CERO se transmite un cambio de fase de 0° ; cuando aparece un UNO, se transmite un cambio de fase de 180° . El segmento 2 comienza por la secuencia $0^\circ, 180^\circ, 0^\circ, 180^\circ, 180^\circ, 0^\circ, 180^\circ \dots$ de acuerdo con la secuencia derivada y continúa durante 58 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia a) y 1074 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia b).

2.5.1.3 En el segmento 3, la transmisión comienza de conformidad con la codificación descrita en los § 2.3 y 2.4, aplicándose una señal de datos «todos UNOS» a la entrada del aleatorizador. El segmento 3 se compone de 8 intervalos de símbolo. Al final del segmento 3, el circuito 106 pasa al estado CERRADO y se aplican datos de usuario a la entrada del aleatorizador de datos.

2.5.1.4 Las secuencias de los cambios de fase en los segmentos 2 y 3 para 4800 bit/s y 2400 bit/s se muestran en el cuadro 4/V.27 bis.

CUADRO 4/V.27 bis ^{a)}

Velocidad binaria		Segmento 2	Segmento 3
4800 bit/s	Cambio de fase SSA ^{b)}	$0^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad \dots \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad 0^\circ$ $\underline{011} \quad \underline{101} \quad \underline{101} \quad \underline{100} \quad \underline{100} \quad \underline{101} \quad \underline{001} \quad \dots \quad \underline{110} \quad \underline{100} \quad \underline{010} \quad \underline{001}$	$270^\circ \quad 225^\circ \quad 315^\circ \quad 90^\circ \quad 45^\circ \quad 45^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ$ $100 \quad 110 \quad 101 \quad 010 \quad 000 \quad 000 \quad 111 \quad 111$
2400 bit/s alternativa i)	Cambio de fase SSA ^{b)}	$0^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad \dots \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad 0^\circ$ $\underline{011} \quad \underline{101} \quad \underline{101} \quad \underline{100} \quad \underline{100} \quad \underline{101} \quad \underline{001} \quad \dots \quad \underline{110} \quad \underline{100} \quad \underline{010} \quad \underline{001}$	$270^\circ \quad 90^\circ \quad 270^\circ \quad 270^\circ \quad 270^\circ \quad 270^\circ \quad 0^\circ \quad 0^\circ$ $10 \quad 01 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \quad 00 \quad 00$
2400 bit/s alternativa ii)	Cambio de fase SSA ^{b)}	$0^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad 180^\circ \quad \dots \quad 180^\circ \quad 0^\circ \quad 180^\circ \quad 180^\circ \quad 0^\circ$ $\underline{01} \quad \underline{11} \quad \underline{01} \quad \underline{10} \quad \underline{11} \quad \underline{00} \quad \underline{10} \quad \dots \quad \underline{10} \quad \underline{00} \quad \underline{10} \quad \underline{10} \quad \underline{11} \quad \underline{00}$	$0^\circ \quad 90^\circ \quad 90^\circ \quad 180^\circ \quad 270^\circ \quad 0^\circ \quad 180^\circ \quad 270^\circ$ $00 \quad 01 \quad 01 \quad 11 \quad 10 \quad 00 \quad 11 \quad 10$
	Duración	$\longleftrightarrow$ 58 ó 1074 intervalos de símbolo $\longrightarrow$ (Las SSA inicial y final y las secuencias de símbolos son las mismas para ambas duraciones)	$\longleftrightarrow$ 8 intervalos de símbolo $\longrightarrow$

a) Para una descripción de la forma en que pueden generarse las posibles secuencias para los segmentos 2 y 3, véase la observación al final del apéndice I.

b) SSA es la secuencia pseudoaleatoria definida en el § 2.5.1.2. Los bits subrayados determinan los cambios de fase.

2.5.2 Secuencia de paso al estado ABIERTO

La señal de línea emitida después de la transición del estado CERRADO al ABIERTO del circuito 105 se divide en los dos segmentos indicados en el cuadro 5/V.27 bis.

CUADRO 5/V.27 bis

	Segmento A	Segmento B	Total de los segmentos A y B
Tipo de señal de línea	Señales de datos restantes seguidas de UNOS aleatorizados continuos	Sin transmisión de energía	Duración total de la «secuencia de paso al estado ABIERTO»
Duración	de 5 ms a 10 ms	20 ms	de 25 ms a 30 ms

De producirse una transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 durante la secuencia de paso al estado ABIERTO, no se tendrá en cuenta hasta el final de dicha secuencia.

Además, en el caso de funcionamiento semidúplex a dos hilos, si el circuito 105 conmuta a CERRADO en el curso de la recepción del segmento A de la secuencia de paso al estado ABIERTO, la transmisión de la secuencia de paso al estado CERRADO comenzará facultativamente, dentro de un periodo de tiempo inferior a 20 ms a partir del instante en que termina la recepción del segmento A.

3 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

Habida cuenta de que la tolerancia para la frecuencia portadora del transmisor es de ± 1 Hz y suponiendo una deriva máxima de ± 6 Hz en la conexión entre los modems, el receptor debe poder admitir errores de por lo menos ± 7 Hz en las frecuencias recibidas.

4 Canal de retorno

La velocidad de modulación, las características de frecuencia, las tolerancias, etc. serán las indicadas en la Recomendación V.23. Esto no excluye la utilización de un canal de retorno de mayor velocidad que pueda funcionar a 75 baudios o más, y que tenga las mismas frecuencias características que el canal de retorno de la Recomendación V.23.

5 Circuitos de enlace

5.1 Lista de los circuitos de enlace esenciales (véase el cuadro 6/V.27 bis)

CUADRO 6/V.27 bis

Circuito de enlace		Canal de ida (datos) semidúplex o dúplex (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno	Con canal de retorno
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X
102a (véase la observación 2)	Retorno común del ETD	X	X
102b (véase la observación 2)	Retorno común del ETCD	X	X
103	Transmisión de datos	X	X
104	Recepción de datos	X	X
105	Petición de transmitir	X	X
106	Preparado para transmitir	X	X
107	Aparato de datos preparado	X	X
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	X	X
111	Selector de velocidad binaria (origen ETD)	X	X
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)	X	X
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X	X
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	X	X
118	Transmisión de datos por el canal de retorno		X
119	Recepción de datos por el canal de retorno		X
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno		X
121	Canal de retorno preparado		X
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno		X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 6).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

5.2 Tiempos de respuesta de los circuitos 106, 109, 121 y 122 (cuadro 7/V.27 bis)

CUADRO 7/V.27 bis
Tiempos de respuesta

Circuito 106 de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	4800 bit/s	2400 bit/s
	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 944 ms
	≤ 2 ms	
Circuito 109 de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	Véase el § 5.2.1	
	de 5 a 15 ms	
Circuito 121 de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	de 80 a 160 ms	
	≤ 2 ms	
Circuito 122 de ABIERTO a CERRADO de CERRADO a ABIERTO	< 80 ms	
	de 15 a 80 ms	

Observación – a) y b) se refieren a las secuencias a) y b) definidas en el § 2.5.1.

5.2.1 Circuito 109

El circuito 109 debe pasar al estado CERRADO una vez completada la sincronización y antes de que aparezcan datos de usuario en el circuito 104.

5.2.2 Circuito 106

Los tiempos de respuesta del circuito 106 son los comprendidos entre el instante en que se produce un estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 105, y aquel en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106.

5.3 Umbral de los detectores de señales de línea recibidas por el canal de datos y por el canal de retorno

Niveles de la señal de línea recibida en los terminales de línea de recepción:

- Para uso en circuitos arrendados de calidad ordinaria (véase la Recomendación M.1040 [2])

Umbral para los circuitos 109 y 122:

- superior a -43 dBm: paso del estado ABIERTO al CERRADO
- inferior a -48 dBm: paso del estado CERRADO al ABIERTO

- *Para uso en circuitos arrendados de calidad especial* (véase la Recomendación M.1020 [1])

Umbral para el circuito 109:

- superior a -26 dBm: paso del estado ABIERTO al CERRADO
- inferior a -31 dBm: paso del estado CERRADO al ABIERTO

Umbral para el circuito 122:

- superior a -34 dBm: paso del estado ABIERTO al CERRADO
- inferior a -39 dBm: paso del estado CERRADO al ABIERTO

No se especifica el estado de los circuitos 109 y 122 para niveles comprendidos entre los mencionados, pero los detectores de señales presentarán un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente a la transición del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al nivel correspondiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO.

5.4 *Fijación en el modo semidúplex*

El ETCD, explotado en el modo semidúplex en una línea a dos hilos, deberá mantener, si existen:

- el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 está en estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger el circuito 104 contra falsas señales, durante un intervalo de 150 ± 25 ms siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 105. La utilización de este retardo adicional es facultativa, basado en consideraciones del sistema;
- el circuito 119 en el estado binario y el circuito 122 en estado ABIERTO, cuando el circuito 120 está en el estado CERRADO, y cuando sea necesario para proteger al circuito 119 contra falsas señales, durante un corto intervalo siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 120. La duración específica de este intervalo de tiempo se estudiará ulteriormente. El retardo adicional es facultativo, basado en consideraciones del sistema.

5.5 *Condiciones de avería en los circuitos de enlace*

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

5.5.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.5.2 El ETCD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.5.3 Todos los demás circuitos a los que no se hace referencia en los apartados precedentes podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

6 **Características eléctricas de los circuitos de enlace**

6.1 Se aconseja el uso de características eléctricas conformes a la Recomendación V.28 con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [3].

6.2 Se admite como alternativa la aplicación de características eléctricas conformes a las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con el empleo de los conectores y del plan de asignación de patillas de conector especificados en la publicación ISO 4902 [4]:

- En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 y 115, los receptores deberán ajustarse a la Recomendación V.11 o, como alternativa, a la Recomendación V.10 categoría 1. Pueden utilizarse generadores conformes o bien a la Recomendación V.10 o a la Recomendación V.11.
- En el caso de los circuitos 111, 118, 119, 120, 121 y 122, es aplicable la Recomendación V.10 con los receptores configurados como se especifica en dicha Recomendación para la categoría 2.
- Es preferible que los circuitos para el canal de retorno aparezcan en un conector separado y que comprendan los circuitos 118, 119, 120, 121, 122 (categoría 2) y 102, 102a y 102b.
- Se permite el interfuncionamiento entre equipos contruidos conforme a las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos contruidos conforme a la Recomendación V.28 a condición de que no se causen interferencias. La responsabilidad de la adaptación al equipo realizado conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo realizado conforme a la alternativa ofrecida por las Recomendaciones V.10/V.11.

Observación — A los fabricantes quizá interese saber que el objetivo a largo plazo consiste en sustituir las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28, y que la Comisión de Estudio XVII ha convenido en que debe proseguir el trabajo con el objeto de desarrollar un interfaz más eficaz y completamente equilibrado para aplicación con equipos concebidos conforme a las Recomendaciones de la serie V, que reduzca al mínimo el número de circuitos de enlace. Se espera que este trabajo se base en la alternativa a que se refiere el mencionado § 6.2, utilizándose las características eléctricas de la Recomendación V.11.

7 Temporización

El modem debe incluir relojes que proporcionen al equipo terminal de datos la temporización para los elementos de señal en la transmisión, circuito 114, y en la recepción, circuito 115. Otra posibilidad consiste en derivar la temporización para los elementos de señal en la transmisión del equipo terminal de datos, y transferirla al modem a través del circuito 113.

8 Aleatorizador

Este modem deberá incluir un aleatorizador/desaleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

y protecciones adicionales contra esquemas repetitivos de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 y 12 bits. En el apéndice I, la figura I-2/V.27 *bis* muestra una disposición lógica apropiada (véase la observación). El aleatorizador/desaleatorizador es el mismo que el de la Recomendación V.27, con circuitos adicionales para la protección contra esquemas repetitivos de 8 bits.

Observación — Las figuras I-1/V.27 *bis* y I-2/V.27 *bis* del apéndice I se incluyen únicamente a título de indicación, ya que, con otra técnica, esta disposición lógica puede tomar una forma diferente.

En el transmisor, el aleatorizador dividirá el polinomio del mensaje, cuyos coeficientes en sentido descendente están representados por la secuencia de datos de entrada, por el polinomio generador del aleatorizador, generándose así la secuencia transmitida; en el receptor, el polinomio recibido, cuyos coeficientes en sentido descendente están representados por la secuencia de datos recibidos, se multiplicará por el polinomio generador del aleatorizador, reconstituyéndose así la secuencia del mensaje.

9 Igualador

Deberá preverse en el receptor un igualador de adaptación automática. El receptor dispondrá de medios que le permitan detectar la pérdida de igualación y restablecerla a partir de la señal de línea recibida (señal de datos modulada), sin necesidad de una nueva señal de sincronización procedente del transmisor distante.

10 Opciones

Como este modem está equipado con un igualador de adaptación automática y puede funcionar en circuitos a dos hilos, es posible la explotación en la red general con conmutación. Así, en caso de fallo de un circuito arrendado, la red general con conmutación puede servir de medio de reserva.

Pueden agregarse a este modem facilidades que permitan la utilización de la red general con conmutación cuando falle el circuito arrendado. Estas opciones pueden también agregarse para uso en circuitos a dos hilos arrendados cuando sea necesaria la protección contra el eco.

En la Recomendación V.27 *ter* figura información adicional sobre estas opciones.

11 La siguiente información está destinada a los fabricantes de equipo:

El modem de datos no debe tener ajustes del nivel de transmisión o de la sensibilidad de recepción accesibles al operador.

En el funcionamiento a 4800 bit/s, el espectro de energía del transmisor tendrá una forma tal que, cuando se aplique a la entrada del aleatorizador una señal de datos «todos UNOS», el espectro transmitido resultante tenga una característica de fase esencialmente lineal en la banda de 1100 a 2500 Hz.

En el funcionamiento a 2400 bit/s, el espectro de energía del transmisor tendrá una forma tal que, cuando se aplique a la entrada del aleatorizador una señal de datos «todos UNOS», el espectro transmitido resultante tenga una característica de fase esencialmente lineal en la banda de 1300 a 2300 Hz.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.27 bis)

Generador de una secuencia de acondicionamiento de dos fases para el igualador a 4800 bit/s

Para la rápida convergencia del igualador con el mínimo cableado posible, se transmite sólo la portadora en fase o fuera de fase durante el acondicionamiento. Ello implica que los únicos tribits enviados al modulador serán 001 (fase 0°) o 111 (fase 180°). Véase la figura I-1/V.27 bis para los circuitos que generan la secuencia y la figura I-3/V.27 bis para la temporización de la secuencia.

Sea T1 una señal de temporización de 1600 Hz (reloj para los símbolos), cuya amplitud de valor superior dura un periodo de 4800 Hz y cuya amplitud de valor inferior dura dos periodos de señal de reloj de 4800 Hz. T2 es la señal T1 invertida.

Durante T1, se elige la entrada al aleatorizador; durante T2 se elige el primer paso del aleatorizador; durante el periodo en que T2 presenta el valor elevado, C mantiene la salida a nivel elevado. Esto puede realizarse mediante circuitos similares a los mostrados en la figura I-2/V.27 bis.

Si T1 se mantiene continuamente a nivel elevado y T2 continuamente a nivel bajo, se restablece el funcionamiento normal.

Para asegurar un acondicionamiento consecuente debe transmitirse siempre el mismo esquema. Para ello, la entrada de datos del aleatorizador debe mantenerse en posición de marca durante el acondicionamiento y los primeros siete pasos del aleatorizador deben cargarse con 0011110 (el bit de la derecha es el primero en el tiempo) a la primera coincidencia de T1 con la señal que suprime el periodo de silencio a la salida del transmisor [generalmente esta señal será la de petición de transmitir (PDT)].

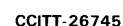
Se eligió este punto específico de partida para asegurar un esquema con inversiones continuas de fase de 180° al principio, lo que garantiza el rápido establecimiento del sincronismo, seguido de un esquema que asegure la rápida convergencia del igualador.

Durante ocho intervalos de símbolo antes del estado CERRADO del circuito preparado para transmitir (PPT), el aleatorizador debe pasar al funcionamiento normal, manteniéndose la posición de marca hasta que se produzca la señal PPT, a fin de sincronizar el desaleatorizador.

Observación — En el funcionamiento a 2400 bit/s puede emplearse una técnica similar con los correspondientes cambios en la temporización, que se indican en el cuadro I-1/V.27 bis.

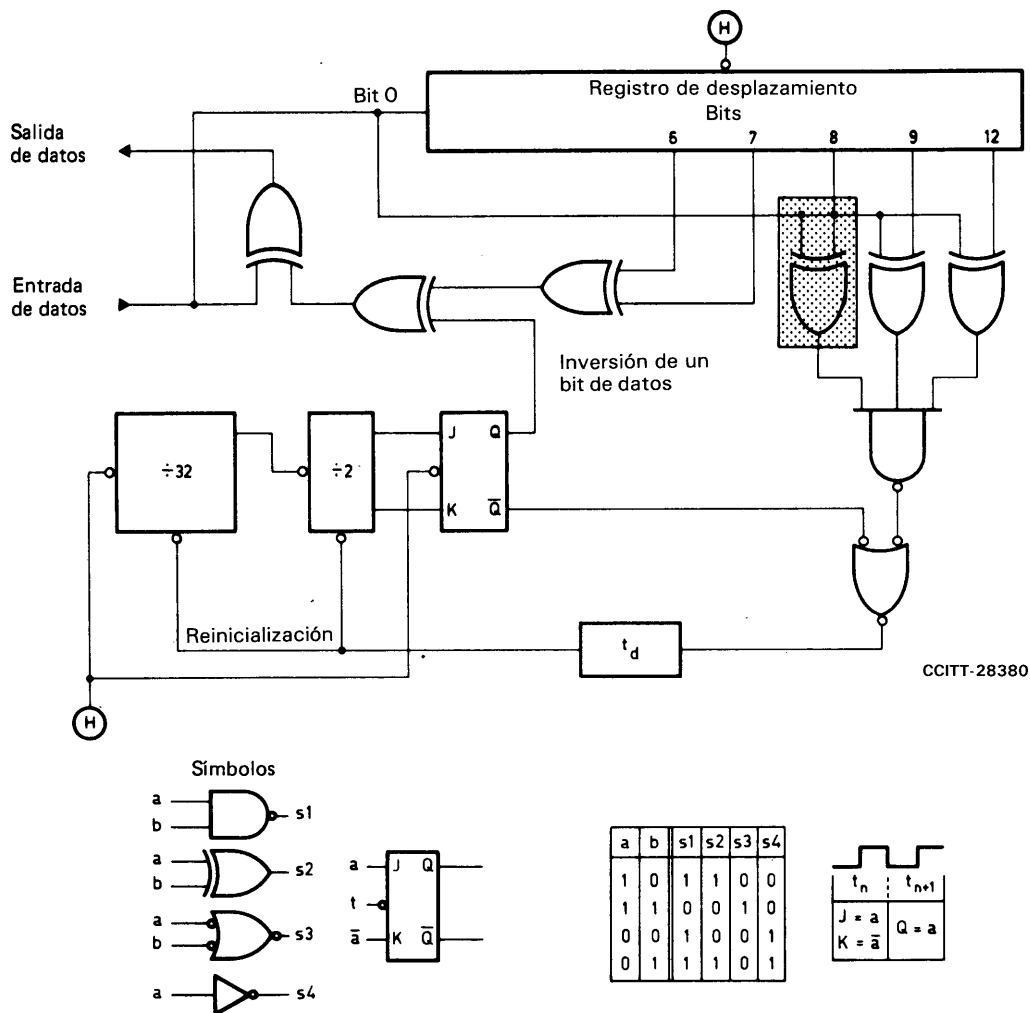
CUADRO I-1/V.27 bis

		Segmento 2	Segmento 3
Reloj (H)	i)	3600 Hz	2400 Hz
	ii)	2400 Hz	2400 Hz
Reloj (M)	i)	1200 Hz	1200 Hz
	ii)	1200 Hz	1200 Hz



Observación 6 – Las señales © y ® únicamente se indican en relación con la figura I-3/V.27 bis.

Ejemplo de esquema de generador de secuencia y de aleatorizador a 4800 bit/s



Observación 1 – La parte sombreada está destinada a la protección contra esquemas repetitivos de 8 bits.

Observación 2 – (H) es una señal de reloj. La transición en sentido negativo es la activa.

Observación 3 – Debido a la existencia de circuitos físicos, hay un retardo entre una transición de (H) en sentido negativo y el fin del estado «0» representado por t_d en el circuito de «no reinitialización»; en consecuencia, el contador no tiene en cuenta la primera coincidencia del bit 0 con el bit 8 o el bit 9 o el bit 12.

FIGURA I-2/V. 27 bis

Ejemplo de esquema de desaleatorizador

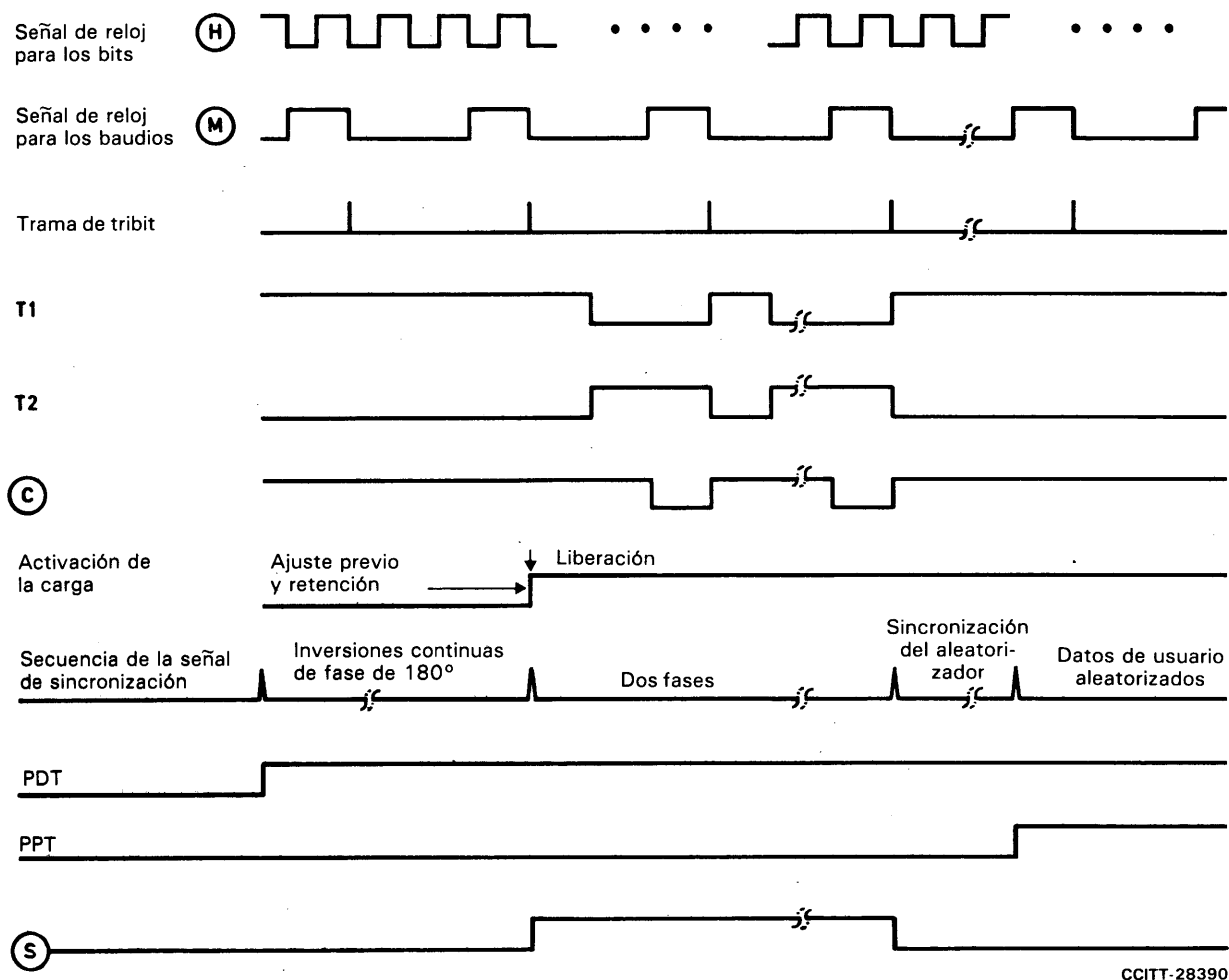


FIGURA I-3/V.27 bis

Secuencia de la señal de sincronización para 4800 bit/s (véase la figura I-1/V.27 bis)

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad ordinaria*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1040.
- [3] *Data communication – 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [4] *Data communication – 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

**MODEM A 4800/2400 bit/s NORMALIZADO PARA USO
EN LA RED TELEFÓNICA GENERAL CON CONMUTACIÓN**

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

El CCITT,

considerando

(a) que existe una demanda para la transmisión de datos a 4800 bit/s por la red telefónica general con conmutación;

(b) que la mayoría de las conexiones de la red telefónica general con conmutación de algunos países pueden transmitir datos a 4800 bit/s;

(c) que una menor proporción de conexiones internacionales de la red telefónica general con conmutación pueden transmitir datos a 4800 bit/s;

(d) que otras conexiones internacionales de la red telefónica general con conmutación pueden ser explotadas a 2400 bit/s utilizando la facilidad incorporada de funcionamiento a velocidad reducida,

recomienda por unanimidad

que se autorice la transmisión a 4800 bit/s por la red telefónica general con conmutación. No puede garantizarse, en toda conexión o encaminamiento, una transmisión fiable, por lo que deben efectuarse pruebas entre los puntos terminales más probables, antes de poner a disposición un servicio. El CCITT espera que la evolución en los próximos años de la tecnología moderna conducirá a modems de diseño más avanzado, que permitan una transmisión fiable en una proporción mucho mayor de conexiones. Esta Recomendación debe considerarse como provisional, con miras a dar servicio, cuando esto se requiera urgentemente, entre puntos a los cuales se espera poder prestar un servicio satisfactorio.

que las características del modem para la transmisión a 4800 bit/s por la red telefónica general con conmutación sean provisionalmente las siguientes:

1 Principales características

- a) Utilización de una velocidad binaria de 4800 bit/s con modulación octofásica y codificación diferencial, como se describe en la Recomendación V.27.
- b) Posibilidad de funcionamiento a la velocidad reducida de 2400 bit/s. La modulación es tetrafásica con codificación diferencial, como se describe en la Recomendación V.26, solución A.
- c) Previsión de un canal de retorno para velocidades de modulación de hasta 75 baudios; la utilización de este canal será facultativa.
- d) Inclusión de un igualador de adaptación automática.

2 Funcionamiento con señales de línea a 4800 y 2400 bit/s

2.1 Frecuencia portadora

La frecuencia portadora será de 1800 ± 1 Hz. No se prevén frecuencias piloto separadas. Se utilizarán niveles de potencia conformes con la Recomendación V.2.

2.1.1 Espectro a 4800 bit/s

El espectro de energía será de la forma coseno alzado con un coeficiente de caída (rolloff factor) del 50%, dividido por igual entre el receptor y el transmisor. La densidad de energía a 1000 y 2600 Hz será atenuada $3,0 \text{ dB} \pm 2,0 \text{ dB}$ con respecto a la densidad máxima entre 1000 y 2600 Hz.

2.1.2 Espectro a 2400 bit/s

El espectro de energía mínimo será de la forma coseno alzado con un coeficiente de caída del 50%, dividido por igual entre el receptor y el transmisor. La densidad de energía a 1200 Hz y 2400 Hz será atenuada 3,0 dB $\pm$ 2,0 dB con respecto a la densidad máxima entre 1200 Hz y 2400 Hz.

2.2 Distribución de la potencia entre el canal de ida y el de retorno

Se recomienda la distribución por igual entre el canal de ida y el de retorno (en su caso).

2.3 Funcionamiento a 4800 bit/s

2.3.1 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 4800 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir, que la velocidad de modulación será de 1600 baudios $\pm$ 0,01%.

2.3.2 Codificación de los bits de datos

El tren de datos que ha de transmitirse se divide en grupos de tres bits consecutivos (tribits). Cada tribit se codifica como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal precedente (véase el cuadro 1/V.27 ter). En el receptor, los tribits se decodifican y los bits se reagrupan en el orden correcto. El bit de la izquierda del tribit es el que aparece primero en el tren de datos que entra en la parte modulador del modem después del aleatorizador.

CUADRO 1/V.27 ter

Tribit			Cambio de fase (véase la observación)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Observación — El cambio de fase es el desplazamiento real de fase en línea en la región de transición que va del centro de un elemento de señal al centro del elemento de señal siguiente.

2.4 Funcionamiento a 2400 bit/s

2.4.1 Velocidad binaria y velocidad de modulación

La velocidad binaria será de 2400 bit/s $\pm$ 0,01%, es decir, que la velocidad de modulación será de 1200 baudios $\pm$ 0,01%.

2.4.2 Codificación de los bits de datos

En el funcionamiento a 2400 bit/s, el tren de datos se divide en grupos de dos bits (dibits). Cada dibit se codifica como un cambio de fase con relación a la fase del elemento de señal que le precede inmediatamente (véase el cuadro 2/V.27 ter). En el receptor, se decodifican los dibits y se reagrupan en el orden correcto. El bit de la izquierda del dibit es el que aparece primero en el tren de datos que entra en la parte modulador del modem después del aleatorizador.

CUADRO 2/V.27 ter

Dibit	Cambio de fase (véase la observación)
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Observación – El cambio de fase es el desplazamiento real de fase en línea en la región de transición que va del centro de un elemento de señal al centro del elemento de señal siguiente.

2.5 Secuencias operativas

2.5.1 Secuencia de paso al estado CERRADO

Durante el intervalo entre la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 106, el modem de transmisión generará señales de sincronismo para el acondicionamiento del modem de recepción. Estas señales están destinadas a establecer la detección de la portadora, el CAG de ser necesario, la sincronización de la temporización, la convergencia del igualador y la sincronización del desaleatorizador.

Las señales de sincronización se definen en dos secuencias separadas; la secuencia larga se utiliza una sola vez, al comienzo de la conexión establecida; la secuencia corta se emplea para la inversión subsiguiente, en la cual el esquema de acondicionamiento del igualador sirve para actualizar y afinar la convergencia del igualador.

Se definen dos secuencias, a saber:

- una secuencia corta para la operación de inversión,
- una secuencia más larga para el establecimiento inicial de la conexión.

La secuencia b) sólo se utiliza después de la primera transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105, después de la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 107, o en el momento de la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 107, si el circuito 105 está ya CERRADO. Después de cada transición del estado ABIERTO al CERRADO subsiguiente del circuito 105, se utiliza la secuencia a).

Las secuencias para ambas velocidades binarias se dividen en cinco segmentos como se indica en el cuadro 3/V.27 ter.

2.5.1.1 El segmento 3 está constituido por inversiones continuas de fase de 180° en línea, durante 14 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia a), y durante 50 intervalos de símbolo en el de la secuencia b).

2.5.1.2 El segmento 4 está constituido por un esquema para el acondicionamiento del igualador que se deriva de una secuencia pseudoaleatoria generada por el polinomio:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Tanto para el funcionamiento a 4800 bit/s como a 2400 bit/s, el esquema para el acondicionamiento del igualador se deriva utilizando cada tercer bit de la secuencia pseudoaleatoria definida por el polinomio. Cuando en el esquema derivado aparece un CERO, se transmite en cambio de fase de 0°; cuando aparece un UNO, se transmite un cambio de fase de 180°. El segmento 4 comienza por la secuencia 0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, ... de acuerdo con el esquema derivado y continúa durante 58 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia a) y 1074 intervalos de símbolo en el caso de la secuencia b). En el apéndice I se da un ejemplo detallado de la generación de esta secuencia.

2.5.1.3 En el segmento 5, la transmisión comienza de conformidad con la codificación descrita en los § 2.3 y 2.4, aplicándose una señal de datos «todos UNOS» a la entrada del aleatorizador. El segmento 5 se compone de 8 intervalos de símbolo. Al final del segmento 5, el circuito 106 pasa al estado CERRADO y se aplican datos de usuario a la entrada del aleatorizador de datos.

2.5.1.4 Las secuencias de los cambios de fase en los segmentos 4 y 5 para 4800 bit/s y 2400 bit/s se muestran en el cuadro 4/V.27 ter.

CUADRO 3/V.27 ter

	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	Segmento 5	Total de los segmentos 1, 2, 3, 4 y 5	
Tipo de señales de línea	Portadora no modulada	Sin transmisión de energía	Inversiones continuas de fase (180°)	Esquema bifásico 0°-180° para el acondicionamiento del igualador	UNOS aleatorizados continuos	Tiempo nominal total de la «secuencia de paso al estado CERRADO»	
						4800 bit/s	2400 bit/s
Protección contra el eco de la persona que habla	de 185 ms a 200 ms	de 20 ms a 25 ms	a) 14 IS b) 50 IS	a) 58 IS b) 1074 IS	8 IS	a) 265 ms b) 923 ms	a) 281 ms b) 1158 ms
Sin protección	0 ms	0 ms	a) 14 IS b) 50 IS	a) 58 IS b) 1074 IS	8 IS	a) 50 ms b) 708 ms	a) 66 ms b) 943 ms

IS = Intervalos de símbolo. La duración de los segmentos 3, 4 y 5 se expresa en intervalos de símbolo; los números correspondientes son los mismos en el funcionamiento a velocidad auxiliar.

CUADRO 4/V.27 ter a)

Velocidad binaria		Segmento 4	Segmento 5
4800 bit/s	Cambio de fase SSA ^{b)}	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° 180° 180° 0° 0° 011 101 101 100 100 101 001 110 100 010 001	270° 225° 315° 90° 45° 45° 180° 180° 100 110 101 010 000 000 111 111
2400 bit/s	Cambio de fase SSA ^{b)}	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° 180° 180° 0° 0° 011 101 101 100 100 101 001 110 100 010 001	270° 90° 270° 270° 270° 270° 0° 0° 10 01 10 10 10 10 00 00
	Duración	← 58 ó 1074 intervalos de símbolo → (Las SSA inicial y final y las secuencias de símbolos son las mismas para ambas duraciones)	← 8 intervalos de símbolo →

a) Para una descripción de la forma en que pueden generarse las posibles secuencias para los segmentos 4 y 5, véase la observación al final del apéndice I.

b) SSA es la secuencia pseudoaleatoria definida en el § 2.5.1.2. Los bits subrayados determinan los cambios de fase.

2.5.2 Secuencia de paso al estado ABIERTO

La señal de línea emitida después de la transición del estado CERRADO al ABIERTO del circuito 105 se divide en dos segmentos como se indica en el cuadro 5/V.27 ter.

CUADRO 5/V.27 ter

	Segmento A	Segmento B	Duración del paso al estado CERRADO
Tipo de señales de línea	Señales de datos restantes seguidas de UNOS aleatorizados continuos	Sin transmisión de energía	Total de los segmentos A y B
Con o sin protección contra el eco del orador	de 5 ms a 10 ms	20 ms	de 25 ms a 30 ms

De producirse una transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 durante la secuencia de paso al estado ABIERTO, no se tendrá en cuenta hasta el final de dicha secuencia.

Además, si el circuito 105 conmuta a CERRADO en el curso de la recepción del segmento A de la secuencia de paso al estado ABIERTO, la transmisión de la secuencia de paso al estado CERRADO comenzará facultativamente, dentro de un periodo de tiempo inferior a 20 ms a partir del instante en que termina la recepción del segmento A.

3 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

Habida cuenta de que la tolerancia para la frecuencia portadora del transmisor es de ± 1 Hz y suponiendo una deriva máxima de ± 6 Hz en la conexión entre los modems, el receptor debe poder admitir errores de por lo menos ± 7 Hz en las frecuencias recibidas.

4 Canal de retorno

La velocidad de modulación, las características de frecuencia, las tolerancias, etc. serán las indicadas en la Recomendación V.23. Ello no excluye la utilización de un canal de retorno de mayor velocidad que pueda funcionar a 75 baudios o más y que tenga las mismas frecuencias características que el canal de retorno de la Recomendación V.23.

5 Circuitos de enlace

5.1 Lista de los circuitos de enlace

Los circuitos de enlace esenciales del modem cuando éste se utiliza en la red telefónica general con conmutación, incluidos terminales equipados para llamada manual, o llamada o respuesta automáticas, son los indicados en el cuadro 6/V.27 *ter*.

5.2 Tiempos de respuesta de los circuitos 106, 109, 121 y 122 (véanse los cuadros 7/V.27 *ter* y 8/V.27 *ter*)

5.2.1 Circuito 109

El circuito 109 pasará al estado CERRADO una vez completada la sincronización y antes de que aparezcan datos de usuario en el circuito 104. Cuando se utilice la protección facultativa contra el eco del orador, el circuito 109 no podrá pasar al estado CERRADO mientras esté recibiendo la portadora no modulada.

5.2.2 Circuito 106

Los tiempos de respuesta del circuito 106 son los comprendidos entre el instante en que se produce un paso al estado CERRADO o al estado ABIERTO en:

- el circuito 105, y aquel en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106, o
- el circuito 107 (cuando el circuito 105 está ya en estado CERRADO) y el instante en que aparece el correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 106.

5.3 Umbral de los detectores de señales de línea recibidas por el canal de datos y por el de retorno

Nivel de la señal de línea recibida en los terminales de línea de recepción del modem, para todos los tipos de conexión, es decir red telefónica general con conmutación o circuitos telefónicos a dos hilos arrendados, sin conmutación:

- superior a -43 dBm: circuitos 109/122 en estado CERRADO;
- inferior a -48 dBm: circuitos 109/122 en estado ABIERTO.

No se especifica el estado de los circuitos 109 y 122 para niveles comprendidos entre -43 dBm y -48 dBm, pero los detectores de señales presentarán un efecto de histéresis tal que el nivel correspondiente a la transición del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al nivel correspondiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO.

Cuando se conozcan y se tengan en cuenta las condiciones de transmisión, puede ser conveniente, al instalar el modem, cambiar estos niveles de respuesta del detector de señales de línea recibidas por valores inferiores de sensibilidad (por ejemplo, -33 dBm y -38 dBm respectivamente).

CUADRO 6/V.27 ter

Circuito de enlace		Canal de ida (datos) sistema unidireccional (véase la observación 1)				Canal de ida (datos) sistema bidireccional (véase la observación 1)	
N.º	Denominación	Sin canal de retorno		Con canal de retorno		Sin canal de retorno	Con canal de retorno
		Extremo transmisor	Extremo receptor	Extremo transmisor	Extremo receptor		
102 102a (véase la observación 2) 102b (véase la observación 2) 103	Tierra de señalización o retorno común	X	X	X	X	X	X
	Retorno común del ETD	X	X	X	X	X	X
	Retorno común del ETCD	X	X	X	X	X	X
	Transmisión de datos	X		X		X	X
104	Recepción de datos		X		X	X	X
105	Petición de transmitir	X		X		X	X
106	Preparado para transmitir	X		X		X	X
107 108/1 o 108/2 (véase la observación 3) 109	Aparato de datos preparado	X	X	X	X	X	X
	Conecte el aparato de datos a la línea	X	X	X	X	X	X
	Terminal de datos preparado						
	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos		X		X	X	X
111	Selector de velocidad binaria (origen ETD)	X	X	X	X	X	X
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)	X		X		X	X
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X		X		X	X
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)		X		X	X	X
118	Transmisión de datos por el canal de retorno				X		X
119	Recepción de datos por el canal de retorno			X			X
120	Transmita señales de línea por el canal de retorno						X
121	Canal de retorno preparado				X		X
122	Detector de señales de línea recibidas por el canal de retorno			X			X
125	Indicador de llamada	X	X	X	X	X	X

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 6).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 3 – Este circuito debe poder funcionar como circuito 108/1 – *Conecte el aparato de datos a la línea*, o como circuito 108/2 – *Terminal de datos preparado*, según las condiciones de utilización. En cambio, para la llamada automática, este circuito se empleará sólo como circuito 108/2.

CUADRO 7/V.27 ter

Tiempos de respuesta para el funcionamiento a 4800 bit/s		
<i>Circuito 106</i>	Con protección contra el eco del orador	Sin protección contra el eco del orador
de ABIERTO a CERRADO	a) $215 \pm 10 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$ b) $215 \pm 10 \text{ ms} + 708 \text{ ms}$	a) 50 ms b) 708 ms
de CERRADO a ABIERTO	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
<i>Circuito 109</i>		
de ABIERTO a CERRADO	Véase el § 5.2.1	Véase el § 5.2.1
de CERRADO a ABIERTO	de 5 a 15 ms	de 5 a 15 ms
<i>Circuito 121</i>		
de ABIERTO a CERRADO	de 80 a 160 ms	de 80 a 160 ms
de CERRADO a ABIERTO	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
<i>Circuito 122</i>		
de ABIERTO a CERRADO	$< 80 \text{ ms}$	$< 80 \text{ ms}$
de CERRADO a ABIERTO	de 15 a 80 ms	de 15 a 80 ms

CUADRO 8/V.27 ter

Tiempos de respuesta para el funcionamiento a 2400 bit/s		
<i>Circuito 106</i>	Con protección contra el eco del orador	Sin protección contra el eco del orador
de ABIERTO a CERRADO	a) $215 \pm 10 \text{ ms} + 67 \text{ ms}$ b) $215 \pm 10 \text{ ms} + 944 \text{ ms}$	a) 67 ms b) 944 ms
de CERRADO a ABIERTO	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
<i>Circuito 109</i>		
de ABIERTO a CERRADO	Véase el § 5.2.1	Véase el § 5.2.1
de CERRADO a ABIERTO	de 5 a 15 ms	de 5 a 15 ms

Observación 1 – a) y b) se refieren a las secuencias a) y b) definidas en el § 2.5.1.

Observación 2 – Los parámetros y procedimientos mencionados, particularmente en el caso de llamada y respuesta automáticas, son provisionales y están sujetos a ulterior estudio.

5.4 Fijación en el modo semidúplex

El ETCD, explotado en el modo semidúplex en una línea a dos hilos, deberá mantener, si existen:

- a) el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 está en estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger el circuito 104 contra falsas señales, durante un intervalo de 150 ± 25 ms siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 105. La utilización de este retardo adicional es facultativa, basado en consideraciones del sistema;
- b) el circuito 119 en el estado 1 binario y el circuito 122 en estado ABIERTO, cuando el circuito 120 está en el estado CERRADO y, cuando sea necesario para proteger al circuito 119 contra falsas señales, durante un corto intervalo siguiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO en el circuito 120. La duración específica de este intervalo de tiempo se estudiará ulteriormente. El retardo adicional es facultativo, basado en consideraciones del sistema.

5.5 Condiciones de avería en los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación en los tipos de detección de averías del receptor.)

5.5.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.5.2 El ETCD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.5.3 Todos los demás circuitos a los que no se hace referencia en los apartados precedentes podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

6 Características eléctricas de los circuitos de enlace

6.1 Se aconseja el uso de características eléctricas conformes a la Recomendación V.28 con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [1].

6.2 Se admite como alternativa la aplicación de características eléctricas conformes a las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con el empleo de los conectores y del plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 4902 [2].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 y 115, los receptores deberán ajustarse a la Recomendación V.11 o, como alternativa, a la Recomendación V.10 categoría 1. Pueden utilizarse generadores conformes o bien a la Recomendación V.10 o a la Recomendación V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 111, 118, 119, 120, 121, 122 y 125, es aplicable la Recomendación V.10 con los receptores configurados como se especifica en dicha Recomendación para la categoría 2.
- iii) Es preferible que los circuitos para el canal de retorno aparezcan en un conector separado y que comprendan los circuitos 118, 119, 120, 121, 122 (categoría 2) y 102, 102a y 102b.
- iv) Se permite el interfuncionamiento entre equipos contruidos conforme a las Recomendaciones V.10 y/o V.11 y equipos contruidos conforme a la Recomendación V.28 a condición de que no se causen interferencias. La responsabilidad de la adaptación al equipo realizado conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo realizado conforme a la alternativa ofrecida por las Recomendaciones V.10/V.11.

Observación — A los fabricantes quizá interese saber que el objetivo a largo plazo consiste en sustituir las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28, y que la Comisión de Estudio XVII ha convenido en que debe proseguir el trabajo con el objeto de desarrollar un interfaz más eficaz y completamente equilibrado para aplicación con equipos concebidos conforme a las Recomendaciones de la serie V, que reduzca al mínimo el número de circuitos de enlace. Se espera que este trabajo se base en la alternativa a que se refiere el § 6.2, utilizándose las características eléctricas de la Recomendación V.11.

7 Temporización

El modem debe incluir relojes que proporcionen al equipo terminal de datos la temporización para los elementos de señal en la transmisión, circuito 114, y la temporización para los elementos de señal en la recepción, circuito 115. La temporización para los elementos de señal en la transmisión puede generarse en el equipo terminal de datos y transferirse al modem a través del circuito 113.

8 Igualador

Se preverá un igualador de adaptación automática que se instalará en el receptor.

9 Aleatorizador

Este modem deberá incluir un aleatorizador/desaleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

y protecciones adicionales contra los esquemas repetitivos de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 y 12 bits. La figura I-2/V.27 *ter* muestra una disposición lógica apropiada (véase la observación). El aleatorizador/desaleatorizador es el mismo que el de la Recomendación V.27, con circuitos adicionales para detectar los esquemas repetitivos de 8 bits.

Observación — Las figuras I-1/V.27 *ter* y I-2/V.27 *ter* se incluyen únicamente a título de indicación, ya que, con otra técnica, esta disposición lógica puede tomar una forma diferente.

En el transmisor, el aleatorizador dividirá el polinomio del mensaje, cuyos coeficientes en sentido descendente están representados por la secuencia de datos de entrada, por el polinomio generador del aleatorizador, generándose así la secuencia transmitida; en el receptor, el polinomio recibido, cuyos coeficientes en sentido descendente están representados por la secuencia de datos recibidos, se multiplicará por el polinomio generador del aleatorizador, reconstituyéndose así la secuencia del mensaje.

10 Incumbirá al usuario decidir si, habida cuenta de la conexión que establece con este sistema, debe pedir que en el equipo de terminación del circuito de datos se incluyan facilidades para la neutralización de supresores de eco. El CCITT (Recomendación G.164 [3]) ha normalizado internacionalmente las características de los dispositivos de neutralización de los supresores de eco; en consecuencia, el tono de neutralización deberá tener las características siguientes:

- Tono de neutralización transmitido: 2100 ± 15 Hz con un nivel de -12 ± 6 dBm0.
- El tono de neutralización durará por lo menos 400 ms; el dispositivo de neutralización deberá mantener la neutralización para cualquier señal sinusoidal de frecuencia comprendida en la banda de 390 a 700 Hz con un nivel igual o mayor que -27 dBm0, y en la banda de 700 a 3000 Hz, con un nivel igual o mayor que -31 dBm0. El dispositivo de neutralización deberá liberar en presencia de una señal de la banda de 200 a 3400 Hz con un nivel de -36 dBm0, o menos.
- Las interrupciones tolerables para las señales de datos no pasarán de los 100 ms.

11 La siguiente información está destinada a los fabricantes de equipo:

El modem de datos no debe tener ajustes del nivel de transmisión o de la sensibilidad de recepción accesibles al operador.

En el funcionamiento a 4800 bit/s, el espectro de energía del transmisor tendrá una forma tal que, cuando se aplique a la entrada del aleatorizador una señal de datos «todos UNOS», el espectro transmitido resultante tenga una característica de fase esencialmente lineal en la banda de 1100 a 2500 Hz.

En el funcionamiento a 2400 bit/s, el espectro de energía del transmisor tendrá una forma tal que, cuando se aplique a la entrada del aleatorizador una señal de datos «todos UNOS», el espectro transmitido resultante tenga una característica de fase esencialmente lineal en la banda de 1300 a 2300 Hz.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.27 *ter*)

Generador de una secuencia de acondicionamiento de dos fases para el igualador a 4800 bit/s

Para la rápida convergencia del igualador con el mínimo cableado posible, se transmite sólo la portadora en fase o fuera de fase durante el acondicionamiento. Ello implica que los únicos tribits enviados al modulador serán 001 (fase 0°) o 111 (fase 180°). Véase la figura I-1/V.27 *ter* para los circuitos que generan la secuencia y la figura I-3/V.27 *ter* para la temporización de la secuencia.

Sea T1 una señal de temporización de 1600 Hz (reloj para los símbolos), cuya amplitud de valor superior dura un periodo de 4800 Hz y cuya amplitud de valor inferior dura dos periodos de señal de reloj de 4800 Hz. T2 es la señal T1 invertida.

Durante T1, se elige la entrada al aleatorizador; durante T2 se elige el primer paso del aleatorizador; durante el periodo en que T2 presenta el valor elevado, C mantiene la salida a nivel elevado. Esto puede realizarse mediante circuitos similares a los mostrados en la figura I-2/V.27 *ter*.

Si T1 se mantiene continuamente a nivel elevado y T2 continuamente a nivel bajo, se restablece el funcionamiento normal.

Para asegurar un acondicionamiento consecuente, debe transmitirse siempre el mismo esquema. Para ello, la entrada de datos del aleatorizador debe mantenerse en la posición de marca durante el acondicionamiento y los primeros siete pasos del aleatorizador deben cargarse con 0011110 (el bit de la derecha es el primero en el tiempo) a la primera coincidencia de T1 con la señal que suprime el periodo de silencio a la salida del transmisor [generalmente esta señal será la de *petición de transmitir* (PDT)].

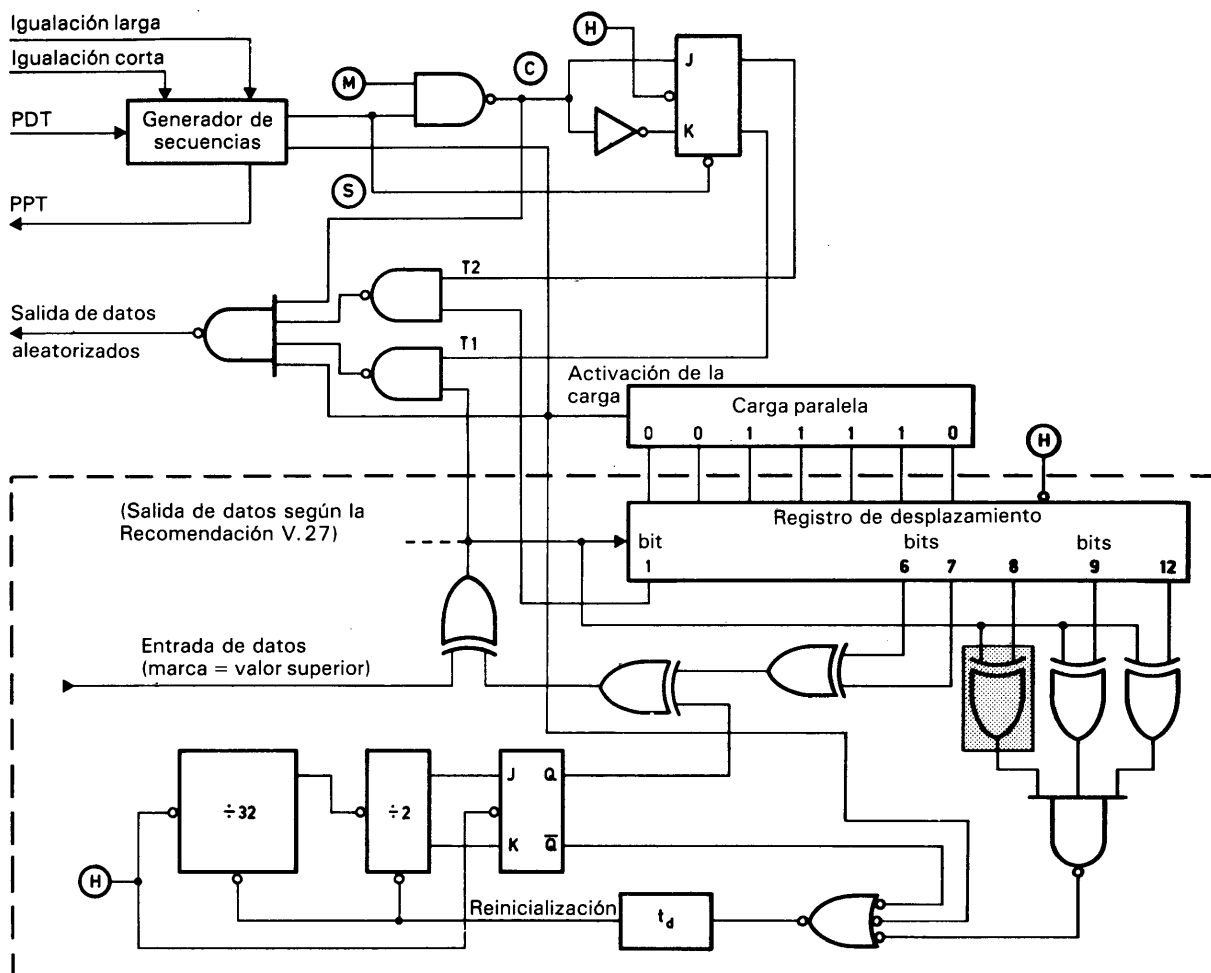
Se eligió este punto específico de partida para asegurar un esquema con inversiones continuas de fase de 180° al principio, lo que garantiza el rápido establecimiento del sincronismo, seguido de un esquema que asegure la rápida convergencia del igualador.

Durante ocho intervalos de símbolo antes del estado CERRADO del circuito *preparado para transmitir* (PPT), el aleatorizador debe pasar al funcionamiento normal, manteniéndose la posición de marca hasta que se produzca la señal PPT, a fin de sincronizar el desaleatorizador.

Observación — En el funcionamiento a 2400 bit/s puede emplearse una técnica similar, con los correspondientes cambios en la temporización, que se indican en el cuadro I-1/V.27 *ter*.

CUADRO I-1/V.27 *ter*

	Segmento 4	Segmento 5
Reloj (H)	3600 Hz	2400 Hz
Reloj (M)	1200 Hz	1200 Hz



CCITT-26745

Observación 1 – La línea de trazo discontinuo comprende el aleatorizador de la Recomendación V.27.

Observación 2 – La parte sombreada sirve para la protección contra esquemas repetitivos de 8 bits.

Observación 3 – (H) = reloj que controla una velocidad de modulación triple de la normal.

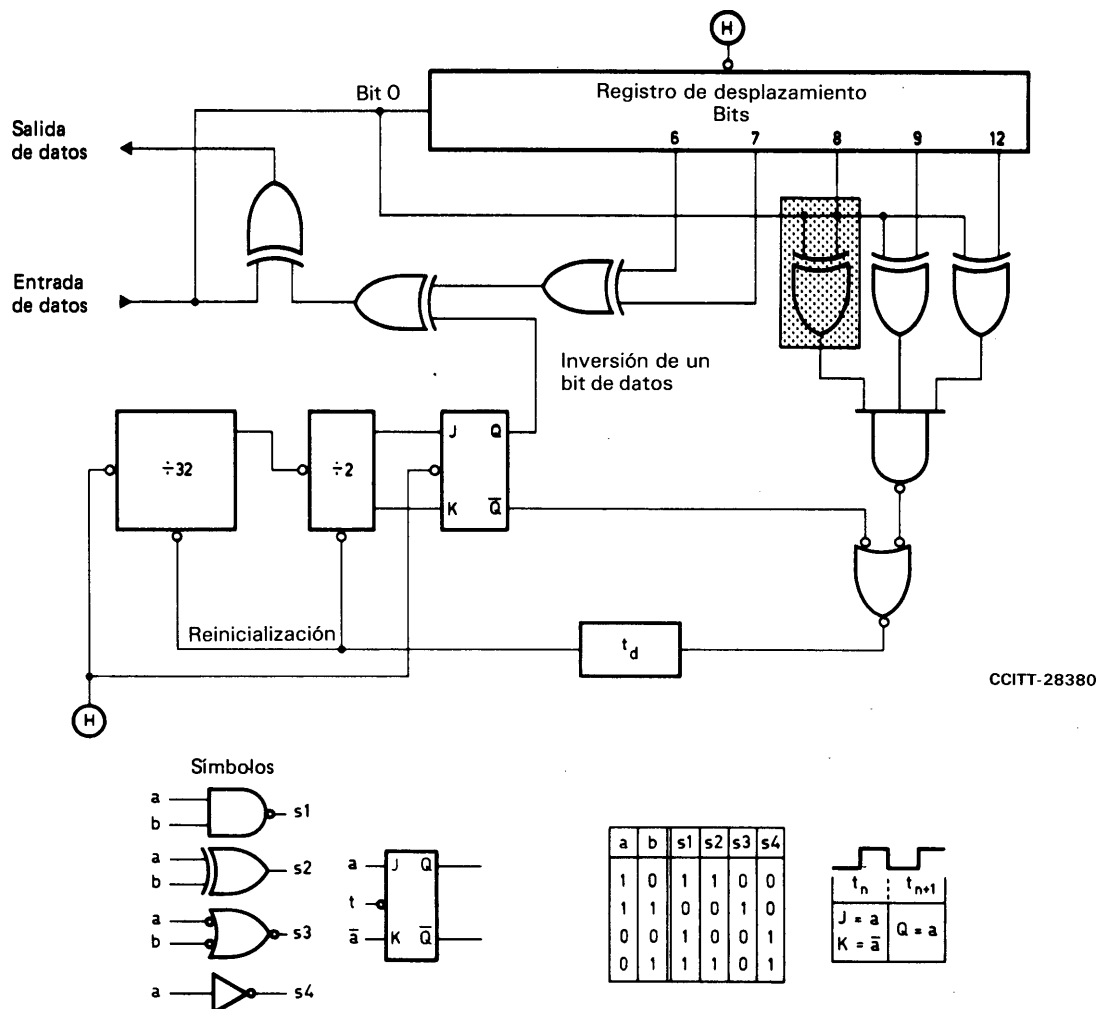
Observación 4 – (M) = reloj (1600 Hz) que controla la velocidad de modulación nominal.

Observación 5 – Los diagramas se muestran con lógica positiva.

Observación 6 – Las señales (C) y (S) únicamente se indican en relación con la figura I-3/V.27 ter.

FIGURA I-1/V.27 ter

Ejemplo de esquema de generador de secuencia y de aleatorizador a 4800 bit/s



Observación 1 – La parte sombreada está destinada a la protección contra esquemas repetitivos de 8 bits.

Observación 2 – (H) es una señal de reloj. La transición en sentido negativo es la activa.

Observación 3 – Debido a la existencia de circuitos físicos, hay un retardo entre una transición de (H) en sentido negativo y el fin del estado «0» representado por t_d en el circuito de «no reinicialización»; en consecuencia, el contador no tiene en cuenta la primera coincidencia del bit 0 con el bit 8 o el bit 9 o el bit 12.

FIGURA I-2/V.27 ter

Ejemplo de esquema de desaleatorizador

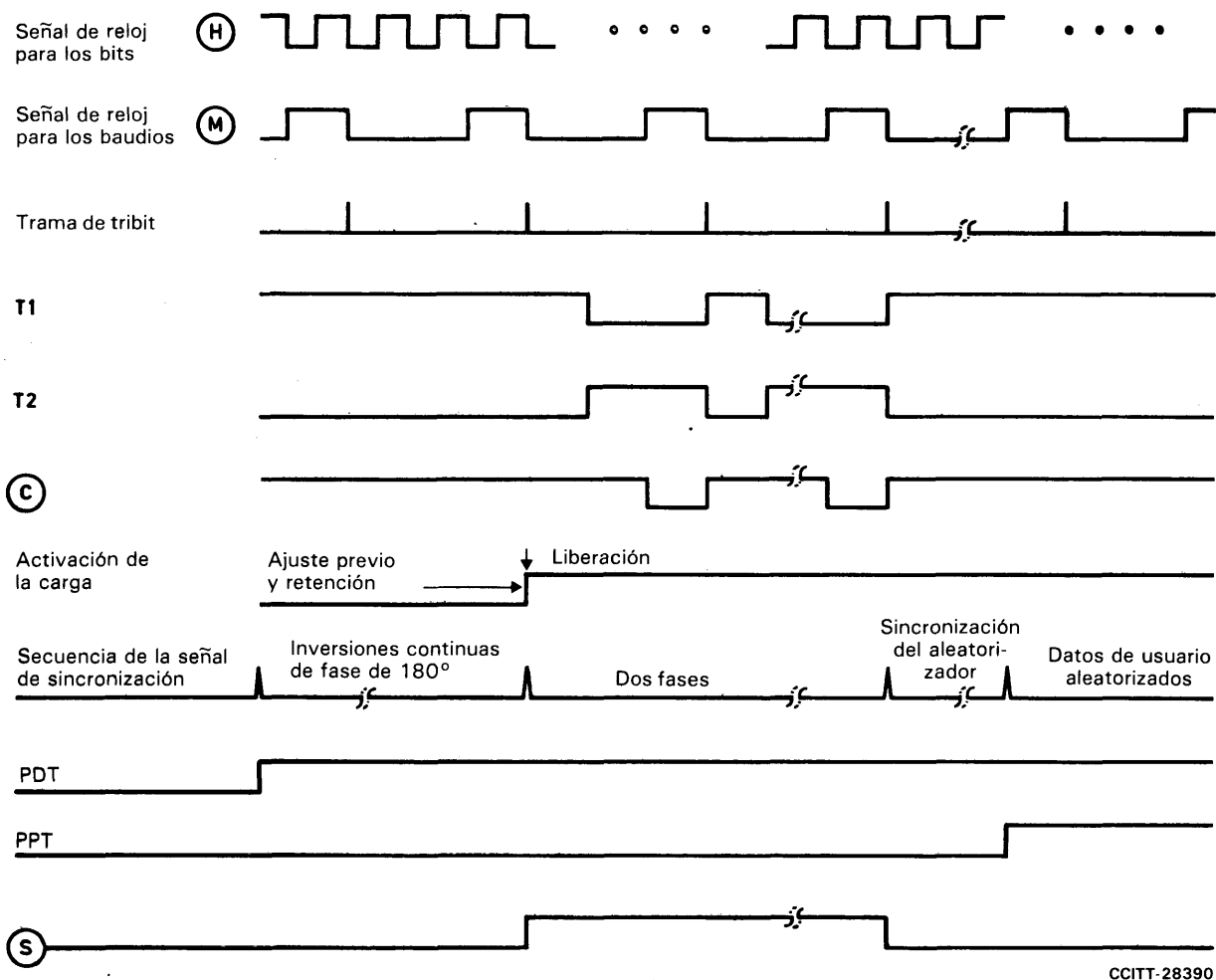


FIGURA I-3/V.27 ter

Secuencia de la señal de sincronización para 4800 bit/s (véase la figura I-1/V.27 ter)

Referencias

- [1] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [2] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [3] Recomendación del CCITT *Supresores de eco*, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.164.

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE ASIMÉTRICOS
PARA TRANSMISIÓN POR DOBLE CORRIENTE**

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1980)

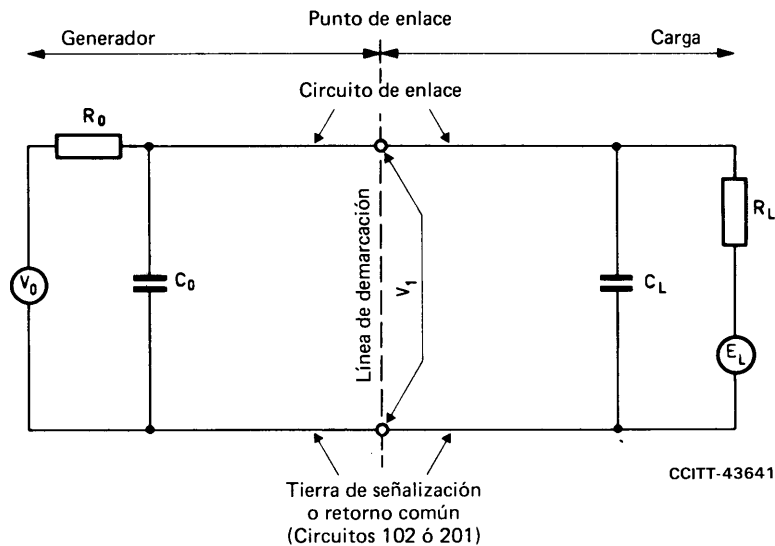
1 Alcance

Las características eléctricas definidas en la presente Recomendación se aplican a todos los circuitos de enlace para velocidades binarias inferiores a 20 000 bit/s.

2 Circuito de enlace equivalente

La figura 1/V.28 representa el circuito de enlace equivalente con las características eléctricas que se especifican en este punto.

En este circuito equivalente no influye para nada que el generador se encuentre en el equipo de terminación del circuito de datos y la carga en el equipo terminal de datos, o inversamente.



- V_0 es la tensión del generador en circuito abierto;
- R_0 es la resistancia efectiva total en corriente continua, asociada al generador, medida en el punto de enlace;
- C_0 es la capacitancia efectiva total asociada al generador, medida en el punto de enlace;
- V_1 es la tensión en el punto de enlace con relación a la tierra de señalización o retorno común;
- C_L es la capacitancia efectiva total asociada a la carga, medida en el punto de enlace;
- R_L es la resistancia efectiva total en corriente continua, asociada a la carga, medida en el punto de enlace;
- E_L es la tensión de carga en circuito abierto (tensión de polarización).

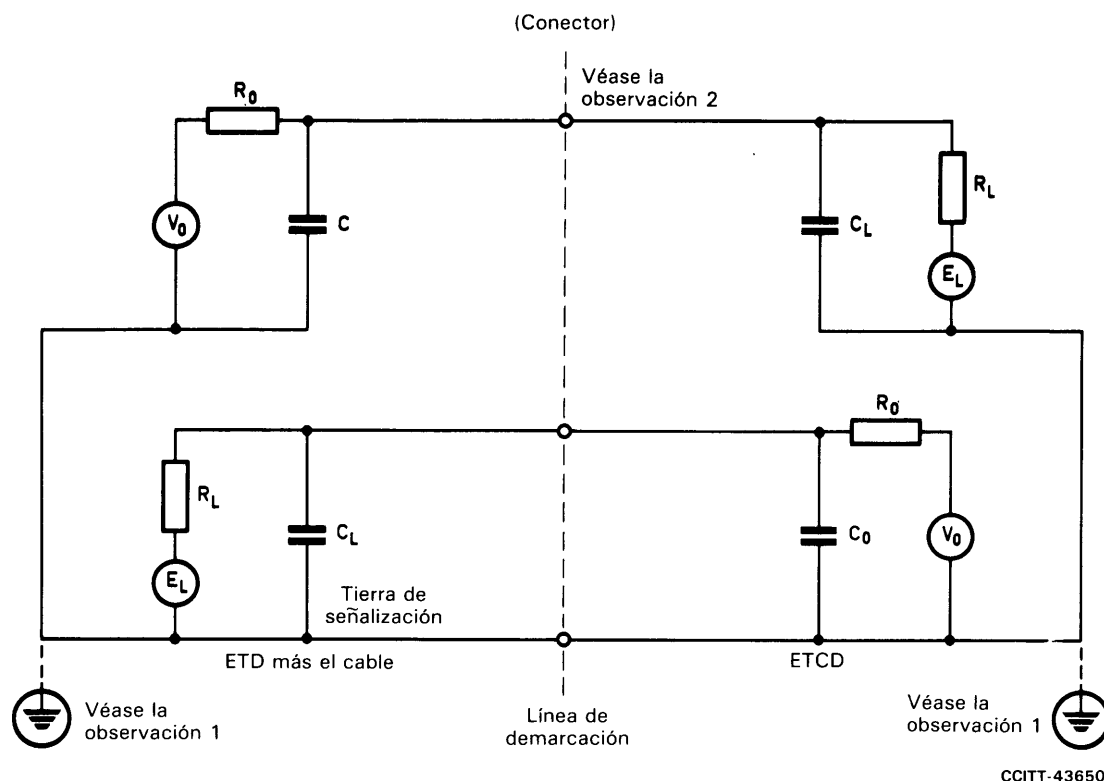
FIGURA 1/V.28

Circuito de enlace equivalente

La impedancia asociada al generador (carga) comprende toda impedancia del cable del lado del generador (carga) del punto de enlace.

Los equipos situados a ambos lados del interfaz pueden comprender una combinación cualquiera de generadores y receptores.

Para aplicaciones de transmisión de datos, se acepta generalmente que el cableado del interfaz lo proporcione el ETD. Esto introduce la línea de demarcación entre el ETD (más el cable) y el ETCD. Esta línea se denomina asimismo punto de enlace y su realización física adopta la forma de un conector. Esas aplicaciones requieren asimismo circuitos de enlace en ambos sentidos. Lo anterior queda ilustrado por la figura 2/V.28.



Observación 1 – La tierra de señalización puede además conectarse a una tierra de protección externa si lo requiere la reglamentación nacional.

Observación 2 – Para la transmisión de datos por instalaciones de tipo telefónico, la ISO ha especificado un conector de 25 patillas y un plan de asignación de patillas en su publicación ISO 2110 [1].

FIGURA 2/V.28

3 Carga

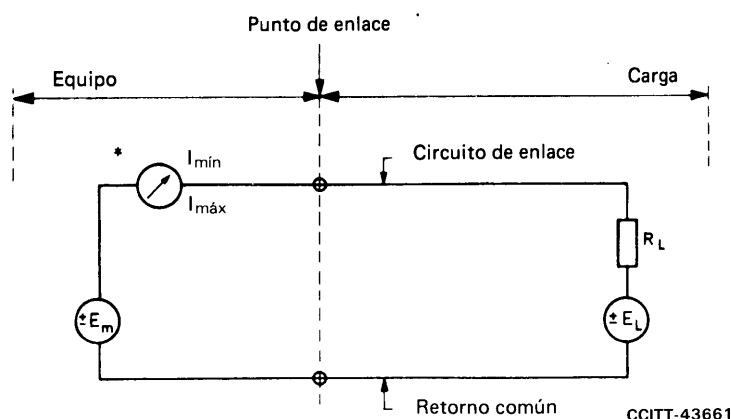
Representación práctica del interfaz

Las condiciones de prueba para la medición de la impedancia de carga se ilustran en la figura 3/V.28.

La impedancia del lado de la carga de un circuito de enlace debe tener una resistencia en corriente continua (R_L) de valor comprendido entre 3000 y 7000 ohmios. Para una tensión aplicada (E_m) de 3 a 15 voltios, la corriente (I) medida a la entrada ha de estar comprendida dentro de los límites siguientes:

$$I_{\text{mín.}, \text{máx.}} = \left| \frac{E_m \pm E_L \text{ máx.}}{R_L \text{ máx.}, \text{mín.}} \right|$$

La tensión de carga en circuito abierto (E_L) no debe exceder de 2 voltios.



* **Observación** – La resistencia interna del amperímetro ha de ser muy inferior a la resistencia de carga (R_L).

FIGURA 3/V.28

Circuito de prueba equivalente

La capacidad efectiva en paralelo asociada a la carga (C_L), medida en el punto de enlace, no debe ser superior a 2500 picofaradios.

Para evitar que se introduzcan crestas de tensión en los circuitos de enlace, la componente reactiva de la impedancia de carga no debe ser inductiva.

Observación — Este punto será objeto de ulteriores estudios.

La carga de un circuito de enlace no ha de impedir el funcionamiento continuo con cualquier señal de entrada dentro de los límites de tensión especificados en el § 4.

4 Generador

El generador de un circuito de enlace ha de poder resistir las condiciones de circuito abierto y de cortocircuito entre él y cualquier otro circuito de enlace (generadores y cargas inclusive), sin que el mismo o el equipo asociado sufra daños importantes.

La tensión del generador en circuito abierto (V_0) en cualquier circuito de enlace no debe exceder de 25 voltios. No se especifica la impedancia (R_0 y C_0) del lado del generador de un circuito de enlace; no obstante, la combinación de V_0 y R_0 se elegirá de forma que, de producirse un cortocircuito entre dos circuitos de enlace cualesquiera, la corriente resultante no exceda de medio amperio en ningún caso.

Además, cuando la tensión de carga en circuito abierto (E_L) sea cero, la tensión (V_1) en el punto de enlace debe ser igual como mínimo a 5 voltios y como máximo a 15 voltios (con polaridad positiva o negativa) para cualquier resistencia de carga (R_L) de valor comprendido entre 3000 y 7000 ohmios.

No se especifica la capacidad en paralelo efectiva (C_0) con un circuito de enlace del lado del generador; no obstante, además de cualquier resistencia de carga (R_L), el generador ha de poder soportar todas las capacidades de su lado (C_0), más una capacidad de carga (C_L) de 2500 picofaradios.

Observación — Pueden utilizarse relés o contactos de conmutador para generar señales en un circuito de enlace, adoptando las medidas adecuadas para que esas señales ajusten a las características pertinentes indicadas en el § 6.

5 Niveles significativos (V_1)

En los circuitos de enlace para transmisión de datos, se considerará que el estado binario de la señal es UNO cuando la tensión (V_1) en el circuito, medida en el punto de enlace, sea más negativa que -3 voltios. Se considerará que la condición binaria de la señal es CERO cuando la tensión (V_1) sea más positiva que $+3$ voltios.

En el caso de los circuitos de enlace de control y de temporización, se considerará que están en estado CERRADO cuando la tensión (V_1) sea en ellos más positiva que $+3$ voltios, y en estado ABIERTO cuando la tensión (V_1) sea más negativa que -3 voltios (véase el cuadro 1/V.28).

CUADRO 1/V.28

Cuadro de correlación

$V_1 < -3$ voltios	$V_1 > +3$ voltios
1	0
ABIERTO	CERRADO

Observación — En algunos países, en el caso solamente de conexión directa con circuitos de tipo telegráfico en corriente continua únicamente, pueden invertirse las polaridades indicadas en el cuadro 1/V.28.

La región comprendida entre $+3$ voltios y -3 voltios se denomina región de transición. Véase en el § 7 una excepción a esta definición.

6 Características de las señales

En el punto de enlace deberán observarse las siguientes limitaciones para las características de las señales que atraviesan ese punto, con exclusión de las interferencias exteriores, cuando el circuito de enlace esté cargado con cualquier circuito de recepción conforme con las características especificadas en el § 3.

Estas limitaciones se aplican, a menos de especificarse lo contrario, a todas las señales de los circuitos de enlace (datos, control y temporización).

- 1) Todas las señales de enlace que entren en la región de transición la atravesarán en la dirección del estado opuesto de la señal, y no volverán a entrar en ella hasta el siguiente cambio de estado de la señal, excepción hecha de lo indicado en el apartado 6).
- 2) No se producirá inversión en la dirección del cambio de tensión mientras la señal esté en la región de transición, a excepción de lo indicado en el apartado 6).
- 3) En los circuitos de enlace de control, el tiempo para que la señal pase por la región de transición durante un cambio de estado de la señal no excederá de un milisegundo.
- 4) En los circuitos de enlace de datos y de temporización, el tiempo para que la señal pase por la región de transición durante un cambio de estado de la señal no excederá de un milisegundo, o del 3% de la duración nominal de un elemento de señal en el circuito de enlace, si este porcentaje es menor que un milisegundo.
- 5) Para reducir la diafonía entre los circuitos de enlace, se limitará la tasa de variación máxima instantánea de tensión. Este límite provisional será de 30 voltios por microsegundo.
- 6) Cuando se utilicen dispositivos electromecánicos en los circuitos de enlace, los apartados 1) y 2) anteriores no se aplican a los circuitos de enlace de datos.

7 Detección de la ausencia de alimentación del generador o de una avería del circuito

Ciertas aplicaciones requieren la detección de diversas condiciones de avería en los circuitos de enlace, por ejemplo:

- 1) ausencia de alimentación del generador;
- 2) receptor no conectado a un generador;
- 3) cable de interconexión en circuito abierto;
- 4) cable de interconexión en cortocircuito.

La impedancia del lado del generador de estos circuitos, en caso de interrupción de la alimentación, no deberá ser inferior a 300 ohmios, medida con una tensión (de polaridad positiva o negativa) aplicada no mayor de 2 voltios con relación a la tierra de señalización o retorno común.

La interpretación de una condición de avería por un receptor (o carga) depende de la aplicación. Cada aplicación podrá utilizar una combinación de la clasificación siguiente:

Tipo 0: Ninguna interpretación. El receptor, o la carga, no está en condiciones de detectar una avería.

Tipo 1: Los circuitos de datos consideran que existe el estado 1 binario. Los circuitos de control y de temporización consideran que existe el estado ABIERTO.

La asociación de la detección de la avería de circuito a determinados circuitos de enlace de conformidad con los tipos arriba mencionados es una cuestión que debe tratarse en la especificación de las características funcionales y de procedimiento del interfaz.

Los circuitos de enlace que supervisan las condiciones de avería de circuito en los interfaces de la red telefónica general se indican en la Recomendación V.24.

Referencias

- [1] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.

**MODEM A 9600 bit/s NORMALIZADO PARA USO EN CIRCUITOS
ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO PUNTO A PUNTO A CUATRO HILOS**

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

1 Introducción

Este modem está destinado principalmente para uso en circuitos arrendados de calidad especial, a saber, conformes con la Recomendación M.1020 [1] o en circuitos conformes con la Recomendación M.1025 [2], pero ello no excluye su uso en circuitos de calidad inferior, a discreción de las Administraciones interesadas (véanse las observaciones 1 y 2).

Considerando que en los circuitos arrendados se emplean y se emplearán numerosos modems concebidos en función de las necesidades de las Administraciones y de los usuarios, la presente Recomendación no restringe en absoluto la utilización de cualesquiera otros tipos de modems.

Las características principales de este modem recomendado para la transmisión de datos a 9600 bit/s en circuitos arrendados son las siguientes:

- a) velocidades auxiliares de 7200 y 4800 bit/s;
- b) posibilidad de funcionamiento en el modo dúplex o semidúplex, con portadora continua o controlada;
- c) modulación combinada de amplitud y de fase con funcionamiento síncrono;
- d) inclusión de un igualador de adaptación automática;
- e) inclusión facultativa de un multiplexor para la combinación de las velocidades binarias de 7200, 4800 y 2400 bit/s (véase la observación 3).

Observación 1 — Se recomienda utilizar este modem principalmente en circuitos arrendados a cuatro hilos. Deben estudiarse más detalladamente otras aplicaciones, tales como funcionamiento de reserva por la red con conmutación.

Deberán estudiarse los tipos de circuitos de calidad especial, a saber, conformes con las Recomendaciones M.1020 [1] o M.1025 [2].

Observación 2 — Los valores de algunas características de circuito, por ejemplo, ruido y distorsión no lineal, están sujetos a ulteriores estudios.

Observación 3 — Cuando se instala el multiplexor facultativo, las disposiciones del § 12 pueden reemplazar las disposiciones indicadas en otros puntos.

2 Señales de línea

2.1 La frecuencia portadora será de 1700 ± 1 Hz. No se prevén frecuencias piloto separadas. Los niveles de potencia empleados se ajustarán a la Recomendación V.2.

2.2 Diagrama vectorial de codificación

2.2.1 A 9600 bit/s, el tren de datos aleatorizados que debe transmitirse se divide en grupos de cuatro bits de datos consecutivos (cuadribits). El primer bit (Q1) de cada cuadribit sirve para determinar la amplitud del elemento de señal que debe transmitirse. Los bits segundo (Q2), tercero (Q3) y cuarto (Q4) se codifican mediante un cambio de fase con relación a la fase del elemento precedente (véase el cuadro 1/V.29). La codificación de fase es idéntica a la indicada en la Recomendación V.27.

La amplitud relativa del elemento de señal transmitido está determinada por el primer bit (Q1) del cuadribit, y por la fase absoluta del elemento de señal (véase el cuadro 2/V.29). La fase absoluta es establecida inicialmente por la señal de sincronización, como se explica en el § 8.

La figura 1/V.29 ilustra el diagrama de fases absolutas de los elementos de señal transmitidos a 9600 bit/s.

En el receptor se decodifican los cuadribits y se reagrupan los bits de datos en el orden correcto.

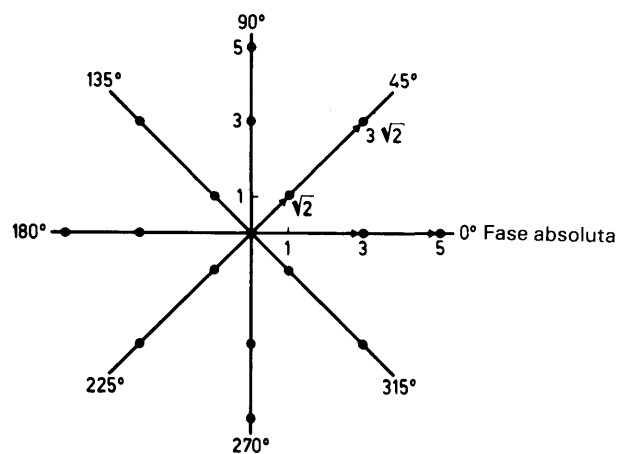
CUADRO 1/V.29

Q2	Q3	Q4	Cambio de fase (véase la observación)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Observación — El cambio de fase es el desplazamiento real de fase en línea en la región de transición entre el centro de un elemento de señal y el centro del elemento siguiente.

CUADRO 2/V.29

Fase absoluta	Q1	Amplitud relativa del elemento de señal
0°, 90°, 180°, 270°	0	3
	1	5
45°, 135°, 225°, 315°	0	$\sqrt{2}$
	1	$3\sqrt{2}$



CCITT-34500

FIGURA 1/V.29

Diagrama vectorial de las señales para funcionamiento a 9600 bit/s

2.2.2 A la velocidad auxiliar de 7200 bit/s, los datos aleatorizados que han de transmitirse se dividen en grupos de tres bits de datos consecutivos. El primer bit de datos determina el valor de Q2 del cuadribit aplicado al modulador. El segundo y el tercer bit de datos determinan, respectivamente, el valor de Q3 y de Q4 del cuadribit aplicado al modulador. El valor Q1 del cuadribit aplicado al modulador corresponde a un estado CERO para los datos para cada elemento de señal. Los elementos de señal se determinan de acuerdo con el § 2.2.1. La figura 2/V.29 muestra el diagrama de fases absolutas de los elementos de señal transmitidos a 7200 bit/s.

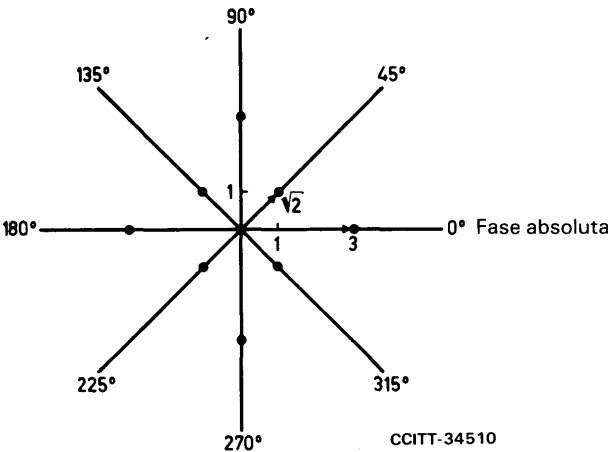


FIGURA 2/V.29

Diagrama vectorial de las señales para funcionamiento a 7200 bit/s

2.2.3 A la velocidad auxiliar de 4800 bit/s (véase el cuadro 3/V.29), los datos aleatorizados que han de transmitirse se dividen en grupos de dos bits de datos consecutivos. El primer bit de datos determina el valor de Q2 del cuadribit aplicado al modulador, y el segundo bit de datos determina el valor de Q3 del cuadribit aplicado al modulador. El valor de Q1 del cuadribit aplicado al modulador corresponde a un estado CERO para los datos para cada elemento de señal. El valor de Q4 se determina invirtiendo la suma módulo 2 de Q2 + Q3. El elemento de señal se determina entonces de acuerdo con el § 2.2.1. La figura 3/V.29 muestra el diagrama de fases absolutas de los elementos de señal transmitidos a 4800 bit/s.

Los cambios de fase son idénticos a los de la Recomendación V.26 (solución A), y la amplitud es constante con un valor relativo de 3.

CUADRO 3/V.29

Bits de datos		Cuadribits				Cambio de fase
		Q1	Q2	Q3	Q4	
0	0	0	0	0	1	0°
0	1	0	0	1	0	90°
1	1	0	1	1	1	180°
1	0	0	1	0	0	270°

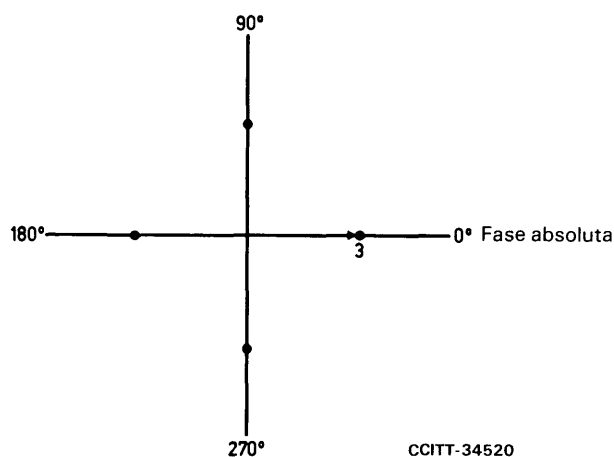


FIGURA 3/V.29

Diagrama vectorial de las señales para funcionamiento a 4800 bit/s

3 Velocidades binarias y velocidad de modulación

Las velocidades binarias serán 9600, 7200 y 4800 bit/s $\pm$ 0,01%. La velocidad de modulación será de 2400 baudios $\pm$ 0,01%.

4 Tolerancia de frecuencia para la señal recibida

La tolerancia admitida para la frecuencia portadora en el transmisor es de $\pm$ 1 Hz; suponiendo una deriva máxima de frecuencia de $\pm$ 6 Hz en la conexión entre los modems, el receptor debe admitir errores de, como mínimo, $\pm$ 7 Hz en la frecuencia de la señal recibida.

5 Circuitos de enlace

5.1 Lista de los circuitos de enlace (cuadro 4/V.29)

5.2 Umbral y tiempos de respuesta del circuito 109

5.2.1 Umbral

- superior a -26 dBm: circuito 109 en estado CERRADO
- inferior a -31 dBm: circuito 109 en estado ABIERTO

No se especifica el estado del circuito 109 para los niveles comprendidos entre -26 dBm y -31 dBm, pero el detector de señales debe presentar un efecto de histéresis tal que el nivel en que se produzca la transición del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al correspondiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO.

5.2.2 Tiempos de respuesta

- paso del estado CERRADO al ABIERTO: 30 ± 9 ms;
- paso del estado ABIERTO al CERRADO:
 - 1) para la igualación inicial, el circuito 109 deberá estar CERRADO antes de que aparezcan datos de usuario en el circuito 104;

Circuito de enlace (véase la observación 1)	
N.º	Denominación
102	Tierra de señalización o retorno común
102a	Retorno común del ETD
(véase la observación 2)	
102b	Retorno común del ETCD
(véase la observación 2)	
103	Transmisión de datos
104	Recepción de datos
105	Petición de transmitir
(véase la observación 3)	
106	Preparado para transmitir
107	Aparato de datos preparado
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
111	Selector de velocidad binaria (origen ETD)
(véase la observación 4)	
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)
140	Conexión en bucle / Prueba de mantenimiento
(véase la observación 5)	
141	Conexión en bucle local
(véase la observación 5)	
142	Indicador de prueba

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace indicados deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 6).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b son necesarios cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 3 – No es esencial en funcionamiento con portadora permanente.

Observación 4 – Se incluirá un selector manual que determine las dos velocidades binarias seleccionadas por el circuito 111. Las posiciones del selector manual se designarán 9600/7200, 9600/4800 y 7200/4800. El estado CERRADO del circuito 111 selecciona la velocidad binaria más elevada y el estado ABIERTO del circuito 111 la velocidad binaria más baja.

Observación 5 – Los circuitos de enlace 140 y 141 son facultativos.

- 2) para una reigualación durante la transferencia de datos, el circuito 109 se mantendrá en el estado CERRADO. Durante este periodo, el circuito 104 puede estar fijado en el estado 1 binario; .
- 3) tras una interrupción de la señal de línea de duración mayor que el tiempo de transición del estado CERRADO al ABIERTO:
 - a) cuando no se necesite una nueva igualación, 15 ± 10 ms;
 - b) cuando se necesite una nueva igualación, el circuito 109 deberá estar CERRADO antes de que aparezcan datos en el circuito 104.

Los tiempos de respuesta del circuito 109 son los que transcurren entre la aplicación o supresión de una señal de línea en los terminales de recepción del modem, y la aparición del correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 109.

Observación – El tiempo de respuesta para el paso del circuito 109 del estado CERRADO al ABIERTO debe elegirse dentro de los límites especificados, de modo que asegure la aparición de todos los bits de datos válidos en el circuito 104.

5.3 Tiempo de respuesta del circuito 106

El tiempo que ha de transcurrir entre la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 106 será, facultativamente, de $15 \text{ ms} \pm 5 \text{ ms}$, o de $253,5 \text{ ms} \pm 0,5 \text{ ms}$.

Se usa el intervalo corto cuando el circuito 105 no controla la portadora del transmisor. Se usa el intervalo largo cuando el circuito 105 controla la portadora del transmisor y su paso del estado ABIERTO al CERRADO da lugar a la transmisión de una señal de sincronización.

El intervalo de tiempo entre el paso del estado CERRADO al ABIERTO del circuito 105 y el paso del estado CERRADO al ABIERTO del circuito 106 se escogerá de forma que se asegure que se han transmitido todos los elementos de señal válidos.

5.4 Condiciones de avería en los circuitos de enlace

(Véanse el § 11 de la Recomendación V.10 y el § 9 de la Recomendación V.11, así como el § 7 de la Recomendación V.28 en lo que respecta a la asociación de los tipos de detección de averías del receptor.)

5.4.1 El ETD interpretará una condición de avería en el circuito 107 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.4.2 El ETCDD interpretará una condición de avería en los circuitos 105 y 108 como un estado ABIERTO utilizando el tipo 1 de detección de avería.

5.4.3 Todos los demás circuitos a los que no se hace referencia en los apartados precedentes podrán utilizar los tipos 0 ó 1 de detección de avería.

6 Características eléctricas de los circuitos de enlace

6.1 Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 junto con el plan de asignación de patillas de conector especificado en la publicación ISO 2110 [3].

6.2 Se admite también el empleo de las características eléctricas especificadas en las Recomendaciones V.10 y V.11 junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [4].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 105 (de emplearse), 106, 107, 109, 113, 114 y 115, los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11 o a la Recomendación V.10, categoría 1. Pueden utilizarse generadores V.10 o V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 111, 140, 141 y 142 se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.
- iii) Se permite el interfuncionamiento entre equipos que aplican la Recomendación V.10 y equipos que aplican la Recomendación V.28, a condición de que ello no produzca ninguna perturbación del servicio. La responsabilidad de la adaptación a un equipo conforme a la Recomendación V.28 incumbe exclusivamente al equipo V.10.

Observación — Convendría que los fabricantes tuviesen en cuenta que el objetivo a largo plazo es la sustitución de las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y que la Comisión de Estudio XVII ha decidido continuar la labor con miras al desarrollo de un interfaz totalmente simétrico más eficaz, para la aplicación de la serie V, que permita reducir al mínimo el número de circuitos de enlace. Se prevé que esta labor se basará en la aplicación indicada en el § 6.2, utilizando las características eléctricas de la Recomendación V.11.

7 Temporización

Conviene incluir en el modem relojes que proporcionen al equipo terminal de datos una temporización para los elementos de señal en la transmisión, circuito 114, y para los elementos de señal en la recepción, circuito 115. En esta disposición, el transmisor puede, o bien funcionar como una fuente independiente de temporización o recibir ésta por una conexión en bucle (temporización en la transmisión subordinada a la temporización en la recepción). La temporización por bucle puede ser deseable en algunas aplicaciones de redes. Se puede también generar la temporización para los elementos de señal en la transmisión en el equipo terminal de datos y transferirla al modem por el circuito de enlace 113.

8 Señales de sincronización

La transmisión de señales de sincronización puede iniciarla el modem o el equipo terminal de datos asociado. Cuando se utiliza el circuito 105 para controlar la portadora del transmisor, las señales de sincronización se generan durante el intervalo comprendido entre la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 106. Cuando el modem receptor detecta un estado de circuito que requiere nueva sincronización, pone el circuito 106 en estado ABIERTO y genera una señal de sincronización.

Las señales de sincronización para todas las velocidades binarias se dividen en cuatro segmentos como se indica en el cuadro 5/V.29.

CUADRO 5/V.29

	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	Total de los segmentos 1, 2, 3 y 4
Tipo de señal de línea	Sin transmisión de energía	Alternancias	Esquema de acondicionamiento del igualador	«Todos UNOS» binarios aleatorizados	Señal completa de sincronización
Número de intervalos de símbolo	48	128	384	48	608
Duración aproximada en ms ^{a)}	20	53	160	20	253

^{a)} La duración aproximada se indica para información únicamente. La duración del segmento está determinada por el número exacto de intervalos de símbolo.

8.1 El segmento 2 de la señal de sincronización consiste en alternancias entre dos elementos de señal. El primer elemento de señal (A) transmitido tiene una amplitud relativa 3 y define la referencia de fase absoluta de 180°. El segundo elemento de señal (B) transmitido depende de la velocidad binaria. La figura 4/V.29 muestra el elemento de señal B para cada velocidad binaria. El segmento 2 es ABAB... ABAB, para 128 intervalos de símbolo.

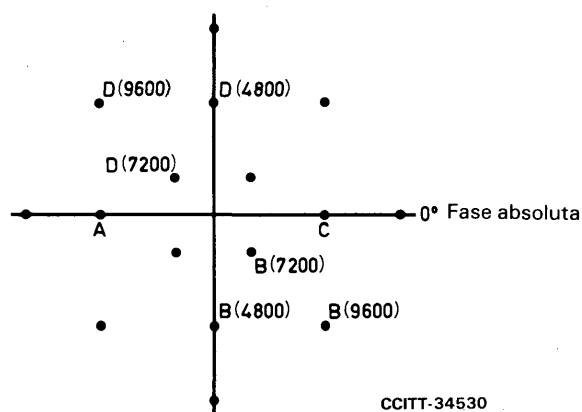


FIGURA 4/V.29

Diagrama vectorial de las señales, con representación de las señales de sincronización

8.2 El segmento 3 de las señales de sincronización transmite dos elementos de señal según un esquema de acondicionamiento del igualador. El primer elemento de señal (C) tiene una amplitud relativa 3 y una fase absoluta de 0°. El segundo elemento de señal (D) transmitido depende de la velocidad binaria. La figura 4/V.29 muestra el elemento de señal D para cada velocidad binaria. El esquema de acondicionamiento del igualador es una secuencia pseudoaleatoria generada por el polinomio:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}.$$

Cada vez que la secuencia pseudoaleatoria contiene un CERO, se transmite el elemento C. Cada vez que la secuencia pseudoaleatoria contiene UNO, se transmite el elemento D. El segmento 3 comienza con la secuencia CDCDCDC ... de acuerdo con la secuencia pseudoaleatoria y continúa durante 384 intervalos de símbolo. La generación de la secuencia pseudoaleatoria se describe en detalle en el apéndice I.

8.3 El segmento 4 inicia la transmisión, de acuerdo con la codificación descrita en el § 2.2, con una señal continua «todos UNOS» binarios aplicada a la entrada del aleatorizador de datos. La duración del segmento 4 es de 48 intervalos de símbolo. Al terminar el segmento 4, el circuito 106 pasa al estado CERRADO, y se aplican datos de usuario a la entrada del aleatorizador de datos.

9 Aleatorizador

El modem incluirá un aleatorizador/desaleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador $1 + x^{-18} + x^{-23}$.

En el transmisor, el aleatorizador dividirá el polinomio del mensaje, cuyos coeficientes en sentido descendente están representados por la secuencia de datos de entrada, por el polinomio generador del aleatorizador, generándose así la secuencia transmitida. En el receptor, el polinomio recibido, cuyos coeficientes en sentido descendente están representados por la secuencia de datos recibidos, se multiplicará por el polinomio generador del aleatorizador, reconstituyéndose así la secuencia del mensaje.

Los procedimientos de aleatorización y desaleatorización se describen en detalle en el apéndice II.

10 Igualador

Se preverá un igualador de adaptación automática en el receptor.

El receptor incluirá medios para detectar la pérdida de la igualación e iniciar la transmisión de una secuencia de señales de sincronización por su transmisor local asociado.

El receptor incluirá medios para detectar una secuencia de señales de sincronización proveniente del transmisor distante e iniciar la transmisión de una secuencia de señales de sincronización por su transmisor local asociado, que podrá iniciarse en cualquier momento durante la recepción de la secuencia de señales de sincronización independientemente del estado del circuito 105.

Cualquier modem puede iniciar la secuencia de señales de sincronización. Las señales de sincronización se transmiten cuando el receptor detecta una pérdida de igualación, o cuando el circuito 105 del transmisor pasa del estado ABIERTO al CERRADO en el modo de portadora controlada, según se describe en el § 5.3. Después de iniciar las señales de sincronización, el modem esperará una señal de sincronización proveniente del transmisor distante.

Si el modem no recibe una señal de sincronización del transmisor distante, en un intervalo igual al tiempo máximo previsto para la propagación en ambos sentidos, transmite otra señal de sincronización. Se recomienda un intervalo de 1,2 segundos.

Si el modem no se sincroniza con la secuencia de señales recibidas, transmite otra señal de sincronización.

Si un modem recibe una señal de sincronización sin haber iniciado la transmisión de una señal de sincronización, y el receptor se sincroniza adecuadamente, devuelve una sola secuencia de sincronización.

11 La siguiente información está destinada a los fabricantes de equipos:

- el modem de datos no debe tener ajustes del nivel de transmisión o de la sensibilidad de recepción accesibles al operador;
- el espectro de potencia del transmisor será tal que, aplicando una señal continua de datos «todos UNOS» binarios a la entrada del aleatorizador, el espectro transmitido resultante tenga una característica de fase esencialmente lineal en la banda de 700 Hz a 2700 Hz, y una densidad de potencia a 500 Hz y 2900 Hz atenuada $4,5 \text{ dB} \pm 2,5 \text{ dB}$ con respecto a la densidad máxima de potencia entre 500 Hz y 2900 Hz.

Puede incluirse un medio opcional de multiplexación para combinar subcanales de datos a 7200, 4800 y 2400 bit/s en un solo tren binario global. La identificación de los subcanales individuales de datos se efectúa por asignación del cuadribit aplicado al modulador, como se define en el § 2.2.

CUADRO 6/V.29

Velocidad binaria global	Configuración múltiplex	Velocidad binaria del subcanal	Canal múltiplex	Bits moduladores			
				Q1	Q2	Q3	Q4
9600 bit/s	1	9600	A	X	X	X	X
	2	7200 2400	A B	X	X	X	X
	3	4800 4800	A B	X	X	X	X
	4	4800 2400 2400	A B C	X	X	X	X
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	X	X	X	X
7200 bit/s	6	7200	A		X	X	X
	7	4800 2400	A B		X	X	X
	8	2400 2400 2400	A B C		X	X	X
4800 bit/s	9	4800	A		X	X	
	10	2400 2400	A B		X	X	

Observación – Cuando se asigna más de un bit modulador a un subcanal, el primer bit, en el tiempo, del subcanal se asigna al primer bit (Q1) del modulador.

CUADRO 7/V.29

Circuitos de enlace (véase la observación 1)		Acceso A	Accesos B, C, D
N.º	Denominación		
102	Tierra de señalización o retorno común	X	X
102a	Retorno común del ETD	X	X
		(véase la observación 2)	(véase la observación 2)
102b	Retorno común del ETCD	X	X
		(véase la observación 2)	(véase la observación 2)
103	Transmisión de datos	X	X
104	Recepción de datos	X	X
105	Petición de transmitir	X	X
		(véase la observación 3)	(véase la observación 3)
106	Preparado para transmitir	X	X
		(véase la observación 4)	(véase la observación 4)
107	Aparato de datos preparado	X	X
109	Detector de señales de líneas recibidas por el canal de datos	X	X
111	Selector de velocidad binaria (origen ETD)	X	
		(véase la observación 5)	
113	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD)	X	X
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD)	X	X
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	X	X
140	Conexión en bucle / Prueba de mantenimiento	X	X
		(véase la observación 6)	(véase la observación 6)
141	Conexión en bucle local	X	
		(véanse las observaciones 6 y 7)	
142	Indicador de prueba	X	X
		(véase la observación 8)	(véase la observación 8)

Observación 1 – Todos los circuitos de enlace esenciales y cualesquiera otros que se hayan previsto deberán satisfacer las condiciones funcionales y operacionales de la Recomendación V.24. Todos los circuitos de enlace marcados con una X deberán estar debidamente terminados en el equipo terminal de datos y en el equipo de terminación del circuito de datos de conformidad con la Recomendación pertinente sobre las características eléctricas (véase el § 6).

Observación 2 – Los circuitos de enlace 102a y 102b se requieren cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 3 – El circuito 105 no se necesita para transmisión con portadora permanente. La señal de línea transmitida no será controlada por este circuito de enlace. De necesitarse el circuito 105 (cuando existe el multiplexor), se utiliza para controlar el circuito 109 en el ETCD distante. Véase el § 12.4.

Observación 4 – Durante el proceso de sincronización del ETCD principal, el estado ABIERTO del circuito 106 se señala en todos los interfaces de acceso.

Observación 5 – El circuito 111 es facultativo en el acceso A. Cuando existe, el circuito 111 es activado en las configuraciones de multiplexor 1, 6 y 9 de la misma manera que si no hubiera multiplexor.

Observación 6 – Los circuitos 140 y 141 son facultativos.

Observación 7 – El circuito 141 sólo existe en el acceso A. Cuando se utiliza en configuraciones de multiplexor distintas de la 1, la 6 o la 9, la conexión en bucle tiene lugar en todos los accesos.

Observación 8 – El circuito 142 existe en todos los accesos del multiplexor, pero puede activarse por acceso para las pruebas individuales de los distintos accesos. Para las pruebas del ETCD completo se activan todos los accesos simultáneamente.

12.2 Memorias tampón en la emisión

En el transmisor de cada acceso del multiplexor habrá una memoria tampón de datos de capacidad adecuada. Esto permitirá absorber variaciones de fase y, dentro de ciertos límites, desviaciones de frecuencia. La memoria tampón se inicializará cuando se produzca la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y puede reposicionarse en caso de desbordamiento de la memoria tampón.

Observación — La memoria tampón puede ser reinicializada por una señal de resincronización del ETCD.

12.3 Disposiciones de temporización para los accesos de emisión

El cuadro 8/V.29 muestra todas las posibles combinaciones de las disposiciones de temporización entre los accesos de emisión y el ETCD principal.

CUADRO 8/V.29

Origen de la temporización para los elementos de señal en el acceso de emisión (utilizada como reloj en el circuito 103)	Origen de la temporización interna del ETCD para los elementos de señal en la transmisión (reloj interno de transmisión)	Memoria tampón en el acceso de emisión
114 (origen ETCD)	Interna (Temporización independiente)	Innecesaria
	Externa ^{a)} (Circuito 113 del acceso seleccionado)	Innecesaria
	Temporización del receptor (Temporización por bucle)	Innecesaria
113 (origen ETD ^{a)})	Interna (Temporización independiente)	Necesaria
	Externa ^{a)} (Circuito 113 del acceso seleccionado)	Necesaria para todos los accesos salvo para el que proporciona el circuito 113 al ETCD
	Temporización del receptor (Temporización por bucle)	Necesaria

^{a)} En estas aplicaciones, la fuente puede ser también otro ETCD.

12.4 Operación de simulación en los accesos, del circuito 105 por el circuito 109 (facultativa)

Cuando se haya previsto, la operación de simulación del circuito 105 por el circuito 109 se efectuará acceso por acceso, sin que se interrumpa el funcionamiento de otros accesos. En virtud de esta operación, el circuito 105 en el transmisor comunicará su estado al circuito 109 en el receptor, como puede requerirse en algunas aplicaciones. En este caso, el ETCD completo funciona en el modo portadora continua. Para la realización de esta operación se emplearán técnicas de señalización en la banda de datos, cuyos detalles están sujetos a ulteriores estudios.

12.5 Tiempos de respuesta del circuito 106

Los tiempos de respuesta del circuito 106 a los cambios de estado del circuito 105 en accesos individuales del multiplexor no son necesariamente los especificados en el § 5.3. Pueden necesitarse otros tiempos de respuesta adecuados para tener en cuenta operaciones de simulación del circuito 105 por el circuito 109. Los tiempos de respuesta requeridos en estos casos serán también objeto de ulteriores estudios.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.29)

Detalles del generador de secuencias pseudoaleatorias

La configuración de acondicionamiento del igualador está determinada por una secuencia pseudoaleatoria generada por el polinomio $1 + x^{-6} + x^{-7}$. La figura I-1/V.29 ilustra una realización adecuada.

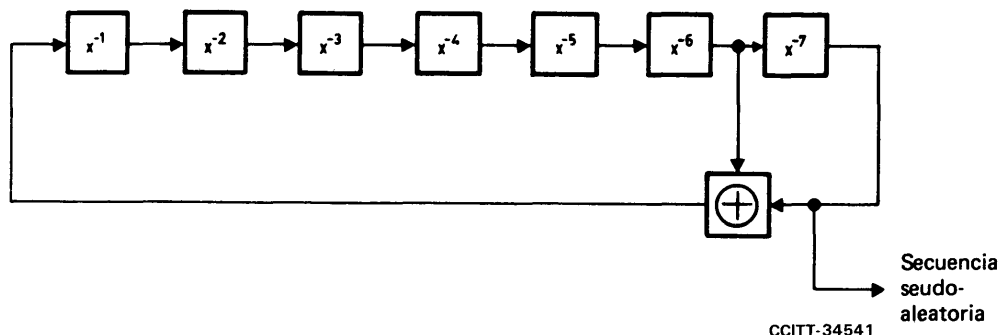


FIGURA I-1/V.29

La condición inicial del generador es 0101010. El reloj del generador está en sincronismo con la velocidad de los símbolos (2400 símbolos por segundo). Las cuatro primeras condiciones del generador son:

- condición inicial: 0101010
- después del primer desplazamiento: 1010101
- después del segundo desplazamiento: 1101010
- después del tercer desplazamiento: 1110101

APÉNDICE II

(a la Recomendación V.29)

Proceso detallado de aleatorización y desaleatorización

II.1 Aleatorización

El polinomio del mensaje se divide por el polinomio generador $1 + x^{-18} + x^{-23}$ (véase la figura II-1/V.29). Los coeficientes del cociente de esta división, tomados en orden decreciente, forman la secuencia de datos que debe transmitirse. Para asegurar la generación de la secuencia de arranque adecuada, se aplica «0» al registro de desplazamiento durante los segmentos 1, 2, y 3. Durante el segmento 4 y la transmisión normal de datos, se aplican datos aleatorizados D_s (siendo «1» los datos de entrada D_i durante el segmento 4).

$$D_s = D_i + D_s x^{-18} + D_s x^{-23}$$

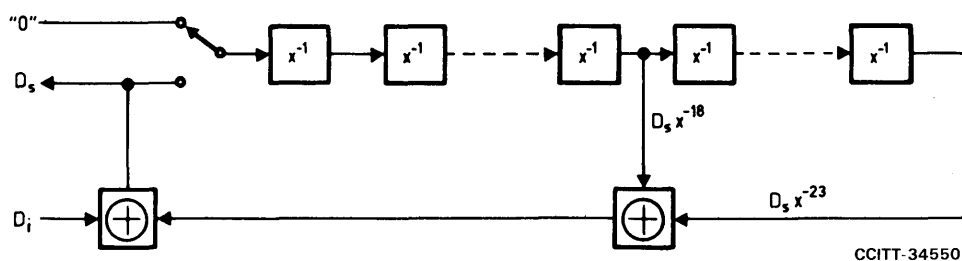


FIGURA II-1/V.29

II.2 Desaleatorización

El polinomio representado por la secuencia recibida se multiplica por el polinomio generador (figura II-2/V.29) a fin de restituir el polinomio del mensaje. Los coeficientes del polinomio restituído, tomados en orden decreciente, constituyen la secuencia de datos de salida D_0 .

$$D_0 = D_i = D_s (1 + x^{-18} + x^{-23})$$

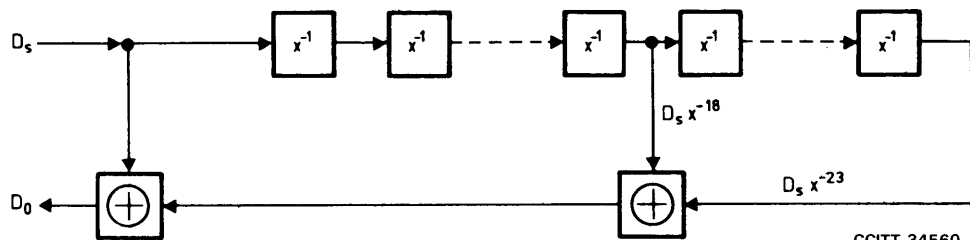


FIGURA II-2/V.29

II.3 Elementos del proceso de pseudoaleatorización

El polinomio $1 + x^{-18} + x^{-23}$ genera una secuencia pseudoaleatoria de longitud $2^{23} - 1 = 8\,388\,607$. Esta larga secuencia hace innecesario un polinomio de guarda destinado a impedir la aparición de configuraciones repetitivas, y es particularmente fácil de realizar con circuitos integrados.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento básico en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1025.
- [3] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, Norma internacional ISO 2110-1980.
- [4] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.

Recomendación V.31

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE PARA TRANSMISIÓN POR CORRIENTE SIMPLE CONTROLADA POR CIERRE DE CONTACTOS

(Ginebra, 1972)

1 Consideraciones generales

En general, las características eléctricas especificadas en esta Recomendación se aplican a los circuitos de enlace que funcionan a velocidades binarias de hasta 75 bit/s.

Cada circuito de enlace está formado por dos conductores (conductores de ida y de retorno), aislados eléctricamente uno de otro, así como de los demás circuitos de enlace. Puede asignarse un conductor de retorno común a varios circuitos de enlace de un grupo.

2 Circuito equivalente de interfaz

La figura 1/V.31 muestra el circuito de enlace equivalente, así como las características eléctricas establecidas en esta Recomendación. Algunas características eléctricas dependen del lugar de recepción de la señal, es decir, de que las señales se reciban en el equipo de terminación del circuito de datos o en el equipo terminal de datos. Este problema se trata especialmente en los puntos pertinentes.

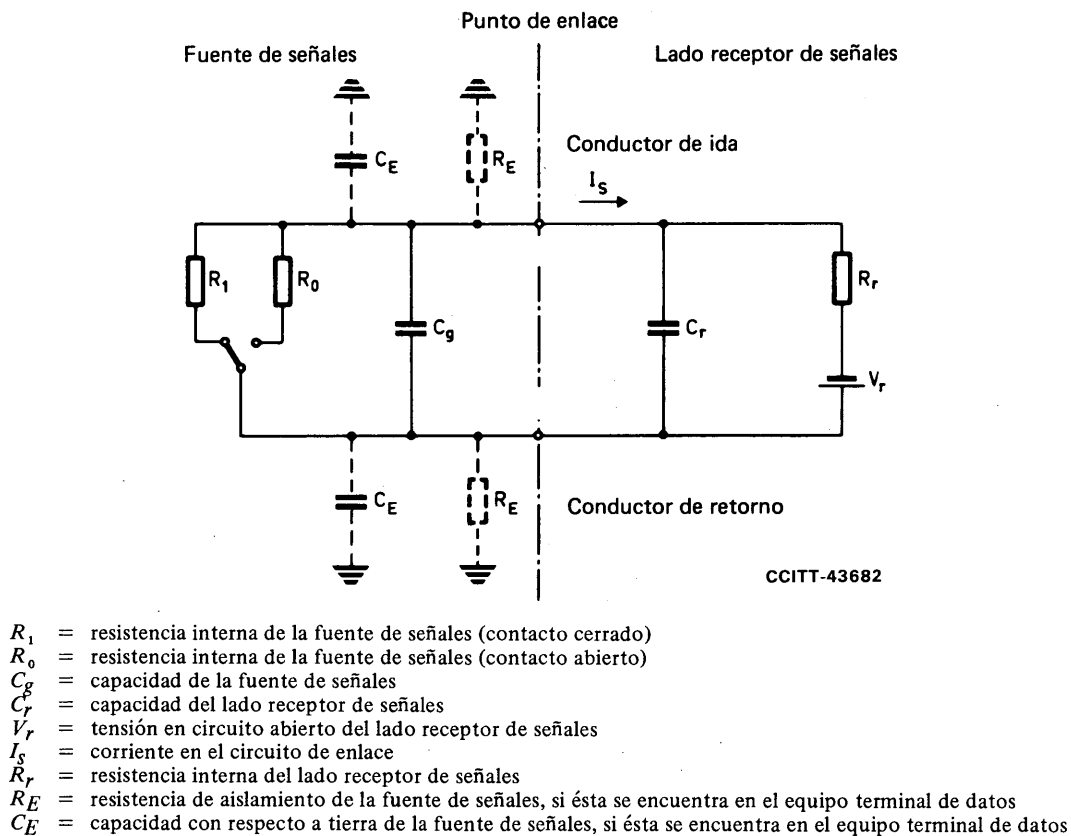


FIGURA 1/V.31
Circuito equivalente de interfaz

3 Fuente de señales

La fuente de señales, tanto cuando está en el equipo de terminación del circuito de datos como cuando está en el equipo terminal de datos, debe estar aislada de tierra.

Si el lado receptor de señales está en el equipo de terminación del circuito de datos, la resistencia de aislamiento en circuito abierto, medida entre cada extremo y tierra o entre cada extremo y cualquier otro circuito de enlace, no podrá ser inferior a 5 megohmios, y la capacidad medida entre los mismos puntos no podrá ser superior a 1000 picofaradios.

Independientemente de lo que precede, las siguientes especificaciones rigen para la fuente de señales:

3.1 Resistencia interna de la fuente de señales (R_1 , R_0)

La resistencia en corriente continua a través de los contactos cerrados (R_1), incluyendo la resistencia del cable de interfaz, medida en el interfaz (véase la figura 1/V.31) no debe ser superior a 10 ohmios en las gamas de corriente y de tensión del lado receptor de señales.

La resistencia en corriente continua a través de los contactos abiertos (R_0), incluyendo la resistencia de aislamiento del cable de interfaz, medida en el interfaz (véase la figura 1/V.31), no debe ser inferior a 250 kilohmios en la gama de tensión del lado receptor de señales.

3.2 Capacidad de la fuente de señales (C_g)

La capacidad de la fuente de señales (C_g), incluyendo la capacidad del cable de interfaz, medida en el interfaz (véase la figura 1/V.31), no será superior a 2500 picofaradios.

4 Lado receptor de señales

4.1 Lado receptor de señales en el equipo de terminación del circuito de datos

El lado receptor de señales en el equipo de terminación del circuito de datos puede estar a potencial flotante o conectado a tierra en un solo punto.

4.1.1 Tensión en circuito abierto del lado receptor de señales (V_r)

La tensión en circuito abierto (V_r) del lado receptor de señales del equipo de terminación del circuito de datos, medida en el interfaz (véase la figura 1/V.31) no deberá ser inferior a 3 voltios ni superior a 12 voltios.

4.1.2 Corriente en el interfaz (I_s)

La corriente I_s , suministrada por el lado receptor de señales en el equipo de terminación del circuito de datos, no deberá ser inferior a 0,1 miliamperios ni superior a 15 miliamperios, cuando se mide en el interfaz (véase la figura 1/V.31) [contacto cerrado], es decir, cuando la fuente de señales tiene una resistencia interna $R_i \leq 10$ ohmios.

Observación — Independientemente del valor de la corriente I_s con el contacto cerrado, es decir, cuando la fuente de señales tiene una resistencia interna $R_i \leq 10$ ohmios, la tensión en el interfaz, medida entre los conductores de ida y de retorno, no deberá exceder de 150 milivoltios.

4.1.3 Resistencia interna del lado receptor de señales (R_r)

La resistencia interna (R_r) del lado receptor de señales del equipo de terminación del circuito de datos es la que corresponde a los límites de la tensión en circuito abierto V_r del lado receptor de señales y de la corriente I_s en el interfaz; estos valores se especifican en los § 4.1.1 y 4.1.2.

Aunque R_r tenga una componente inductiva, la tensión en el interfaz no deberá exceder del máximo de 12 voltios especificado en el § 4.1.1.

Observación — Este punto está sujeto a ulteriores estudios.

4.1.4 Capacidad del lado receptor de señales (C_r)

La capacidad del lado receptor de señales (C_r) del equipo de terminación de circuito de datos, incluyendo la capacidad del cable hasta el interfaz (véase la figura 1/V.31), no está especificada. Sólo es necesario asegurar que el lado receptor de señales funciona satisfactoriamente, habida cuenta de la capacidad de la fuente de señales C_g .

4.2 Lado receptor de señales del equipo terminal de datos

El lado receptor de señales del equipo terminal de datos puede conectarse a tierra en un solo punto.

4.2.1 Tensión en circuito abierto del lado receptor de señales (V_r)

La tensión en circuito abierto del lado receptor de señales (V_r) del equipo terminal de datos, medida en el interfaz (véase la figura 1/V.31), no será inferior a 3 voltios ni superior a 52,8 voltios.

4.2.2 Corriente en el interfaz (I_s)

La corriente I_s , suministrada por el lado receptor de señales del equipo terminal de datos, no deberá ser inferior a 10 miliamperios ni superior a 50 miliamperios, cuando se mide en el interfaz (véase la figura 1/V.31) [contacto cerrado], es decir, cuando la fuente de señales tiene una resistencia interna $R_i \leq 10$ ohmios.

4.2.3 Resistencia interna del lado receptor de señales (R_r)

La resistencia interna del lado receptor de señales (R_r) del equipo terminal de datos es la que corresponde a los límites de la tensión en circuito abierto (V_r) del lado receptor de señales y de la corriente en el interfaz (I_s), valores que se han especificado en los § 4.2.1 y 4.2.2.

Aunque R_r tenga una componente inductiva, la tensión en el interfaz no deberá rebasar el valor máximo de 52,8 voltios, especificado en el § 4.2.1.

Observación — Este punto es objeto de ulteriores estudios.

4.2.4 Capacidad del lado receptor de señales (C_r)

La capacidad del lado receptor de señales, del equipo terminal de datos (C_r) incluyendo la capacidad del cable, no está especificada. Sólo es necesario asegurar que el lado receptor de señales funcione satisfactoriamente, habida cuenta de la capacidad de la fuente de señales (C_g).

5 Atribución de señales

El cuadro 1/V.31 especifica las atribuciones para las señales digitales en los circuitos de datos, de control y de temporización.

CUADRO 1/V.31

	Contacto cerrado $R_1 \leq 10 \Omega$	Contacto abierto $R_0 \geq 250 \text{ k}\Omega$
Circuitos de datos	Estado «1»	Estado «0»
Circuitos de control y de temporización	Estado CERRADO	Estado ABIERTO

SECCIÓN 3

MODEMS DE BANDA ANCHA

Recomendación V.35

TRANSMISIÓN DE DATOS A 48 kbit/s POR MEDIO DE CIRCUITOS EN GRUPO PRIMARIO DE 60 A 108 kHz

(Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972 y 1976)

La presente Recomendación no restringe en modo alguno la utilización de otros tipos de modems en los circuitos arrendados, dado que existen ya y existirán en el futuro modems diferentes, de características apropiadas a las necesidades de las Administraciones y de los usuarios.

Esta Recomendación trata de un sistema especial que utiliza una señal piloto de 104,08 kHz.

Las características principales recomendadas para la explotación simultánea en ambos sentidos de transmisión son las siguientes:

1 Entrada/salida

Datos binarios serie de forma rectangular.

2 Velocidad de transmisión

Se prefiere el modo síncrono a $48\,000 \pm 1$ bit/s, admitiéndose las siguientes excepciones:

- transmisión síncrona a una velocidad de $40\,800 \pm 1$ bit/s, cuando lo exijan las necesidades de la explotación;
- transmisión asíncrona de facsímil bivalente, de naturaleza esencialmente aleatoria, con duraciones de elementos comprendidas entre 21 microsegundos y 200 milisegundos.

Observación — Conviene que sea posible el funcionamiento a una velocidad binaria mitad cuando las características de la línea no permitan las velocidades de transmisión indicadas.

3 Aleatorización/desaleatorización

Conviene aleatorizar los datos síncronos para evitar restricciones del formato de entrada de los datos. Estas restricciones podría imponerlas la necesidad de contar con suficientes transiciones para asegurar la estabilidad del reloj del receptor, evitando repetir breves secuencias de señales de datos que originarían un nivel elevado de componentes de frecuencias discretas en la señal de línea. Los datos síncronos deben aleatorizarse y desaleatorizarse mediante los dispositivos lógicos que se indican en el apéndice I.

4 Técnica de modulación

Es conveniente que la señal de banda de base (véase el § 5) se trasponga a la banda de 60 a 104 kHz como una señal con modulación de amplitud de banda lateral asimétrica con portadora suprimida, con una frecuencia portadora de 100 kHz. Será necesaria una portadora piloto para permitir la demodulación homócrona.

Para simplificar el problema de la reconstrucción de la portadora piloto a efectos de demodulación, conviene modificar la señal de datos binarios serie según se indica en el § 5. La señal transmitida debe ajustarse a lo siguiente:

- a) Frecuencia de la portadora de datos: $100\,000 \pm 2$ Hz.
- b) El nivel nominal de la señal de banda de base de datos codificados transmitida con portadora suprimida y traslación de frecuencia a 48 kbit/s en la banda de 60 a 104 kHz, debe ser equivalente a -5 dBm0.
- c) Debe agregarse una portadora piloto con un nivel de $-9 \pm 0,5$ dB con relación al nivel nominal de la señal mencionado en el apartado b), de forma que coincida en fase, con una aproximación de $\pm 0,04$ radianes, con una señal binaria 1 con traslación de frecuencia, aplicada continuamente a la entrada del modulador.
- d) El modulador debe ser lineal y las características del filtro paso banda en la transmisión serán tales que la distorsión relativa de atenuación y la distorsión relativa por retardo de envolvente, en la gama comprendida entre 64 y 101,5 kHz, sean inferiores a 0,2 dB y 4 microsegundos, respectivamente.

5 Señal de banda de base

5.1 La señal de datos binarios serie aleatorizados con transmisión síncrona o aleatorios con transmisión asíncrona debe modificarse mediante la aplicación de la siguiente fórmula de transformación:

$$\frac{pT_1}{1 + pT_1} \text{ a fin de suprimir las componentes de baja frecuencia,}$$

donde

p es el factor de frecuencia compleja, y

T_1 es $25/2\pi$ veces la duración mínima del elemento binario (es decir, 83 microsegundos).

T_1 tendrá la duración indicada, con una precisión de $\pm 2\%$.

Bajo esta forma, la señal se designa por la expresión «señal de banda de base».

5.2 La señal de banda de base resultante de la transformación no debe sufrir alteraciones más marcadas que las que resultarían de la distorsión relativa de atenuación o de la distorsión relativa por retardo de envolvente, que son de 1,5 dB y 4 microsegundos, respectivamente, y

- i) de la distorsión debida a la modificación de la señal de banda de base por la aplicación de la fórmula de transformación

$$\frac{pT_2}{1 + pT_2}$$

donde $T_2 = 3,18$ milisegundos, o

- ii) de la distorsión debida a la modificación de la señal de banda de base por la aplicación de la fórmula de transformación

$$\left[\frac{pT_3}{1 + pT_3} \right]^2$$

donde $T_3 = 6,36$ milisegundos.

5.3 La gama de frecuencias para lo especificado en los § 5.1 y 5.2 va de 0 a 36 kHz.

6 Canal telefónico

Todo canal telefónico de servicio que forme parte del sistema debe corresponder al canal 1 de un sistema de 12 canales, es decir, a una señal de BLU inferior en la banda de 104 a 108 kHz.

- a) Las características de este canal pueden ser menos estrictas que las especificadas en la Recomendación G.232 [1].
- b) Este canal telefónico es facultativo.

7 Señales piloto de referencia de grupo primario

7.1 Deben preverse medios para facilitar la inyección de una señal piloto de referencia de grupo primario a 104,08 kHz, de una fuente externa al modem.

7.2 La protección de la señal piloto de referencia de grupo secundario debe ajustarse a la Recomendación H.52 [2].

8 Interferencias entre canales adyacentes

8.1 Cuando se transmiten datos binarios serie aleatorizados según el modo síncrono, a 48 kbit/s por el canal de datos, la energía fuera de banda en una banda de 3 kHz que tenga como centro cualquier frecuencia comprendida entre 1,5 y 58,5 kHz o entre 105,5 y 178,5 kHz no debe exceder de -60 dBm0.

8.2 Cuando se aplique una señal de 0 dBm0 con cualquier frecuencia de la gama de 0 a 60 kHz o de 104 a 180 kHz a los terminales de entrada de la portadora, la diafonía resultante, medida en la banda de base de datos demodulada, no debe exceder de un nivel equivalente a -40 dBm0.

9 Características de línea

Las características de todo canal en el que haya de funcionar satisfactoriamente este equipo deben ser las que se indican en [3].

10 Circuitos de enlace

10.1 Los circuitos de enlace deben conformarse al cuadro 1/V.35.

CUADRO 1/V.35

Número	Función
102	Tierra de señalización o retorno común
103 Ø	Transmisión de datos
104 Ø	Recepción de datos
105	Petición de transmitir
106	Preparado para transmitir
107	Aparato de datos preparado
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
114 Ø	Temporización para los elementos de señal en la transmisión
115 Ø	Temporización para los elementos de señal en la recepción

10.2 Las características eléctricas de los circuitos de enlace que llevan la indicación Ø deben ajustarse a lo indicado en el apéndice II. Los demás circuitos de enlace mencionados en el cuadro se ajustarán a la Recomendación V.28.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.35)

Proceso de aleatorización

I.1 Definiciones

I.1.1 bit de datos aplicado

Bit de datos aplicado al aleatorizador pero que no ha influido en la transmisión en el momento considerado.

I.1.2 bit siguiente transmitido

Bit que ha de transmitirse como resultado de la aleatorización del bit de datos aplicado.

I.1.3 bits precedentes transmitidos

Los bits transmitidos antes del bit siguiente transmitido. Se enumeran sucesivamente por orden inverso, es decir, el primer bit precedente transmitido precede inmediatamente al bit siguiente transmitido.

I.1.4 estado desfavorable

Presencia de cierta configuración repetitiva en los bits precedentes transmitidos.

I.2 Proceso de aleatorización

El valor binario del bit siguiente transmitido será tal que produzca paridad impar cuando se considere conjuntamente con los vigésimo y tercer bits precedentes transmitidos y el bit de datos aplicado, a menos que se presente un estado desfavorable, en cuyo caso el valor binario del bit siguiente transmitido será tal que produzca paridad par en lugar de paridad impar.

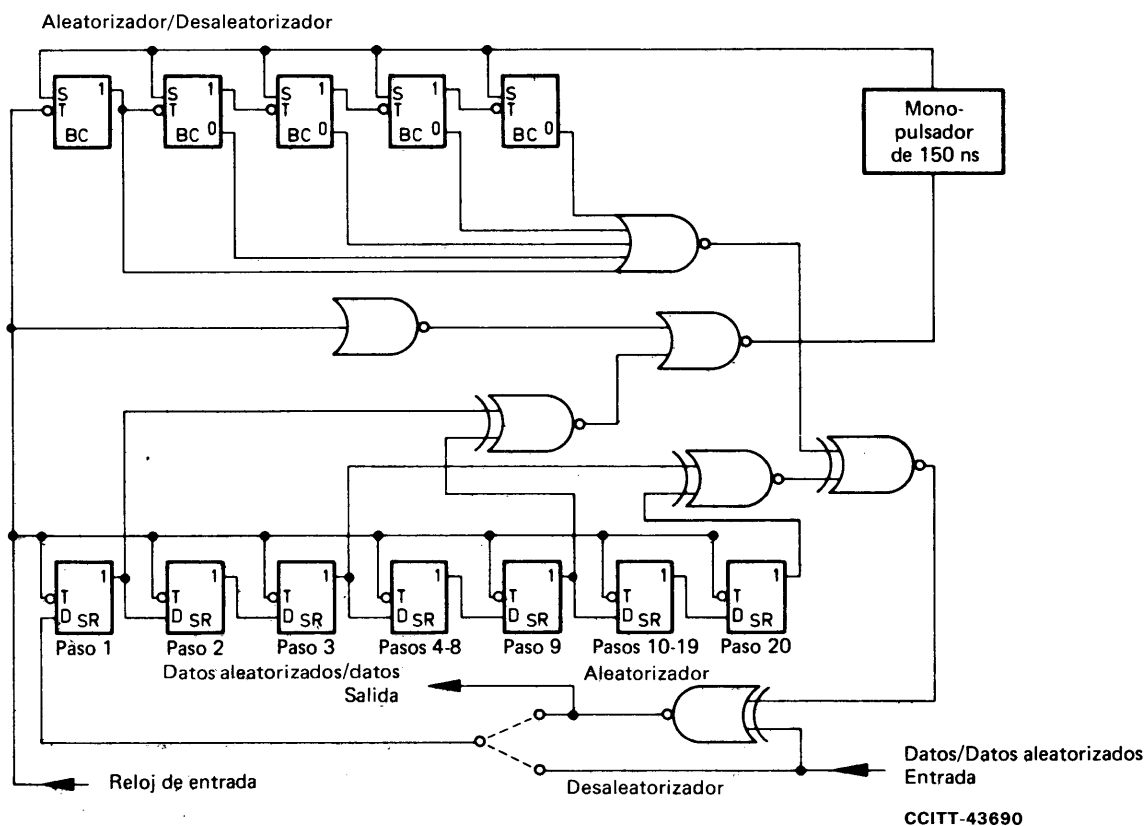
Un estado desfavorable sólo se presentará si los valores binarios de los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos no difieren entre sí, representando p todos los números enteros de 1 a q inclusive. El valor de q será tal que, para $p = (q + 1)$, los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos tengan valores binarios opuestos y $q = (31 + 32r)$, siendo r igual a 0 o a un número entero positivo.

En el momento de comenzar, esto es, cuando no se ha transmitido ningún bit precedente, puede suponerse que un esquema arbitrario de 20 bits representa los bits precedentes transmitidos. En ese mismo momento, puede suponerse también que los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos tenían el mismo valor binario, representando p todos los números enteros hasta un valor arbitrario cualquiera. Pueden hacerse hipótesis similares de principio para el proceso de desaleatorización.

Observación 1 — De lo dicho se desprende que los datos recibidos no pueden necesariamente desaleatorizarse debidamente hasta haberse recibido correctamente 20 bits por lo menos y si el valor binario de un par cualquiera de estos bits, separados entre sí por otros siete bits, difiere del valor binario de otro par.

Observación 2 — No es posible establecer un esquema de pruebas satisfactorio para comprobar el funcionamiento del detector de estados desfavorables (DED), debido al elevado número de estados posibles que pueden asumir los 20 pasos del registro de desplazamiento al iniciarse la prueba. En el caso de los modems que permiten poner fuera de circuito el aleatorizador y el desaleatorizador y disponer el primero como si se tratara del segundo, puede utilizarse el siguiente método: se transmite un esquema de prueba 1/1, dejando fuera de circuito el DED del aleatorizador. Si el DED del desaleatorizador funciona correctamente, el esquema de prueba desaleatorizado contendrá un solo elemento erróneo por cada 32 bits, es decir, que una proporción de 90 000 errores por minuto en el caso de un modem que trabaje a 48 kbit/s indicará que el desaleatorizador funciona correctamente. El funcionamiento del DED del aleatorizador puede comprobarse de manera análoga, disponiendo el aleatorizador como si se tratara de un desaleatorizador y poniendo fuera de circuito el desaleatorizador.

I.3 La figura I.1/V.35 se incluye únicamente a título de indicación, ya que, con otra técnica, esta disposición lógica puede tomar una forma diferente.



Cuadros de verdad de los símbolos

"O" "O - No"



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

"O exclusivo - No"



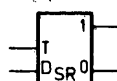
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

Inversor



A	C
1	0
0	1

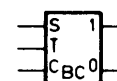
Registro de desplazamiento



T	D	1 Salida	0 Salida
1	Q	-	-
0	-	Q	$\bar{Q}$

Q es 0 ó 1

Contador binario



T	1 Salida	0 Salida
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

S	1 Salida	0 Salida
0	Q	$\bar{Q}$
1	1	0

(Reposición)

Observación – Las transiciones «negativas» de los relojes (es decir, las transiciones de 1 a 0) coinciden con las transiciones de datos. La sincronización es automática.

FIGURA I-1/V.35

Ejemplo de esquema de aleatorizador y desaleatorizador

**Características eléctricas de los circuitos de enlace
para transmisión por doble corriente simétrica**

II.1 *Campo de aplicación*

Las características eléctricas que a continuación se definen sólo se aplican a los circuitos de enlace mencionados en la Recomendación V.35.

II.2 *Cable*

El cable de enlace debe ser del tipo de pares múltiples trenzados y equilibrados, con una impedancia característica comprendida entre 80 y 120 ohmios, a la frecuencia fundamental de la señal de temporización del equipo terminal asociado.

II.3 *Generador*

Este circuito debe reunir las condiciones siguientes:

- a) impedancia de la fuente comprendida entre 50 y 150 ohmios;
- b) resistencia entre terminales en cortocircuito y el circuito 102: 150 ± 15 ohmios (la tolerancia será objeto de ulterior estudio);
- c) para una carga resistiva de 100 ohmios, la tensión entre extremos debe ser de $0,55 \pm 20\%$ voltios, de forma que el terminal A sea positivo con relación al terminal B cuando se transmita la cifra binaria 0, e inversamente cuando se transmita la cifra binaria 1;
- d) el tiempo de subida entre los puntos del 10% y el 90% de cualquier cambio de estado, cuando termine en la carga indicada en el apartado c), no rebasará el mayor de los dos valores siguientes: 1% de la duración nominal de un elemento de señal o 40 nanosegundos;
- e) la media aritmética de las tensiones en el extremo A y en el extremo B con relación al circuito 102 (desajuste de línea en corriente continua) no rebasará 0,6 voltios, en las condiciones de carga indicadas en el apartado c).

II.4 *Carga*

La carga debe ajustarse a las condiciones siguientes:

- a) impedancia de entrada: 100 ± 10 ohmios, principalmente resistiva en la gama de frecuencias de funcionamiento;
- b) resistencia con relación al circuito 102: 150 ± 15 ohmios (medida en cualquiera de los extremos en cortocircuito). [Los valores de tolerancia de esta resistencia están sujetos a ulterior estudio.]

II.5 *Seguridad de funcionamiento del equipo eléctrico*

El generador o la carga no deben sufrir daños por conexiones al potencial de tierra, cortocircuitos o cruces con otros circuitos de enlace.

II.6 *Calidad de servicio en presencia de ruidos*

Un generador que cumpla las condiciones indicadas en el § II.3, conectado a una carga como la descrita en el § II.4 a través de un cable (§ II.2), debe funcionar sin errores en presencia de ruido longitudinal o de diferencias de potencial en el circuito de retorno común en corriente continua (desajuste del circuito 102), en las siguientes condiciones:

- a) presencia de ruido longitudinal de ± 2 voltios (cresta) agregado simultáneamente (suma algebraica) en los dos terminales de entrada de la carga, con relación al retorno común, o
- b) con un desajuste de ± 4 voltios en el circuito 102;
- c) en presencia de un desajuste en el circuito 102 y de un ruido longitudinal, las condiciones de funcionamiento deben ser satisfactorias si:

$$\frac{\text{desajuste en el circuito 102}}{2} + \text{ruido longitudinal (cresta)} = 2 \text{ voltios como máximo.}$$

Observación — Se ha propuesto la realización de una prueba con un largo de cable correspondiente a las condiciones reales de explotación. Se reserva este punto para ulterior estudio.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Equipos terminales de doce canales*, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.232.
- [2] Recomendación del CCITT *Transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsimil, etc.) por enlaces de banda ancha en grupo primario*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.52.
- [3] Recomendación del CCITT *Características de los enlaces en grupo primario para la transmisión de señales de espectro ancho*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.14, § 2.

Recomendación V.36

MODEMS PARA LA TRANSMISIÓN SÍNCRONA DE DATOS, UTILIZANDO CIRCUITOS EN LA BANDA DE GRUPO PRIMARIO DE 60 A 108 kHz

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

Considerando que en los circuitos arrendados se emplean y se emplearán numerosos modems con características destinadas a satisfacer las necesidades de las Administraciones y los usuarios, esta Recomendación no limita en modo alguno, en lo que respecta a los circuitos arrendados, la utilización de cualesquiera otros modems.

Con este modem sólo podrá utilizarse la frecuencia piloto de referencia de grupo primario de 104,08 kHz.

1 Campo de aplicación

La familia de modems a que se refiere esta Recomendación tendrá las aplicaciones siguientes:

- a) transmisión de datos entre clientes por circuitos arrendados;
- b) transmisión de un tren de bits global múltiplex por redes públicas de datos;
- c) prolongación de un canal MIC a 64 kbit/s por sistemas analógicos;
- d) transmisión de un sistema de señalización por canal común para telefonía o redes públicas de datos;
- e) prolongación de un circuito de un solo canal por portadora a partir de una estación terrena de telecomunicaciones por satélite;
- f) transmisión de un tren de bits global múltiplex para señales de telegrafía y datos.

Las características principales recomendadas para la explotación simultánea síncrona bidireccional son las siguientes:

2 Velocidades binarias

2.1 Aplicación a)

La velocidad binaria recomendada (igual a la velocidad binaria de cliente) para aplicaciones internacionales es síncrona a 48 kbit/s. Para ciertas aplicaciones nacionales o por acuerdo bilateral entre Administraciones, pueden utilizarse las velocidades siguientes: 56, 64 y 72 kbit/s.

2.2 Aplicaciones b), c) y d)

Para estas aplicaciones, la velocidad binaria recomendada es síncrona a 64 kbit/s.

Para las redes síncronas en que sea necesario transmitir de un extremo a otro tanto la temporización a 8 kHz y a 64 kHz, conjuntamente con datos a 64 kbit/s, se sugiere una velocidad binaria de 72 kbit/s en la línea.

El correspondiente formato de datos deberá obtenerse insertando un bit E suplementario antes del primer bit de cada octeto del tren de datos a 64 kbit/s. Los bits E proporcionan información de alineación y auxiliar, de acuerdo con el esquema de la figura 1/V.36:

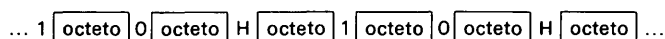


FIGURA 1/V.36

La utilización definitiva de los bits auxiliares H se deja para ulterior estudio; cuando no se utilicen, se asignará a los bits H el valor «1». El procedimiento definitivo de alineación de trama será objeto de ulterior estudio.

Cuando no sea necesaria la transmisión de la temporización a 8 kHz, la velocidad binaria en línea puede ser de 64 kbit/s.

2.3 Aplicación e)

La velocidad binaria recomendada (igual a la velocidad binaria de cliente) para aplicaciones internacionales es síncrona a 48 kbit/s. Para ciertas aplicaciones nacionales o por acuerdo bilateral entre Administraciones puede utilizarse la velocidad de 56 kbit/s.

2.4 Aplicación f)

La velocidad binaria recomendada es síncrona a 64 kbit/s.

2.5 La tolerancia admisible para todas las velocidades binarias mencionadas es de $\pm 5 \times 10^{-5}$.

Observación — Hay equipos en servicio que sólo funcionarán satisfactoriamente con una tolerancia máxima para la velocidad binaria de ± 1 bit/s.

3 Aleatorizador/desaleatorizador

A fin de lograr la independencia con respecto a la secuencia de bits y de evitar la presencia en la línea de componentes espectrales de gran amplitud, los datos deben ser aleatorizados y desaleatorizados por medio de los circuitos lógicos descritos en el apéndice I.

4 Señal de banda de base

El proceso de conformación de la señal de banda de base equivalente se basa en el empleo de impulsos de codificación binaria de respuesta parcial, que suele designarse como clase IV, y cuyas funciones de tiempo y de frecuencia están definidas por:

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$

y

$$G(f) = \begin{cases} 2 T j \sin 2 \pi T f, & \text{para } |f| \leq \frac{1}{2 T} \\ 0 & , \text{ para } |f| > \frac{1}{2 T} \end{cases}$$

respectivamente, donde $1/T$ expresa la velocidad binaria.

Este proceso de conformación debe efectuarse de tal manera que la decodificación pueda realizarse por rectificación de onda completa de la señal de línea demodulada.

En la referencia a las señales de banda de base equivalente, se reconoce la circunstancia de que el modem puede construirse de manera que la señal binaria a la entrada y a la salida se convierta en la señal transmitida en línea, sin aparecer como una verdadera señal de banda de base.

5 Señal transmitida en línea en la banda de 60 a 108 kHz (a la salida de línea del modem)

5.1 En la banda de 60 a 108 kHz, la señal transmitida en línea corresponderá a una señal de banda lateral única con su frecuencia portadora de $100 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$.

5.2 La correspondencia entre las señales binarias a la salida real o hipotética del aleatorizador y los estados de las señales transmitidas en línea deberá ajustarse a lo previsto en la Recomendación V.1 para la modulación de amplitud, es decir, estado CERRADO para 1 binario, y estado ABIERTO para 0 binario.

En un caso práctico, esto significa que las condiciones de tensión o de ausencia de tensión a que dará lugar la rectificación de onda completa de la señal de línea demodulada corresponderán, respectivamente, a las señales 1 binario y 0 binario a la salida del aleatorizador.

5.3 La amplitud del espectro teórico de la señal transmitida en línea, que corresponde al símbolo binario «1» que aparece a la salida del aleatorizador, debe ser sinusoidal con ceros y máximos a las frecuencias que se indican a continuación.

Velocidad binaria (kbit/s)	Ceros a (kHz)	Máximos a (kHz)
64	68 y 100	84
48	76 y 100	88
56	72 y 100	86
72	64 y 100	82

5.4 En la banda de 60 a 108 kHz, la distorsión de amplitud del espectro real con relación al espectro teórico, definida en el § 5.3, no debe ser superior a $\pm 1 \text{ dB}$; la distorsión por retardo de grupo no deberá ser superior a 8 microsegundos. Estos dos requisitos deben cumplirse en cada una de las bandas de frecuencias centradas en cada uno de los máximos mencionados en el § 5.3, y cuya anchura sea igual al 80% de la banda de frecuencias utilizada.

5.5 El nivel nominal de la señal de datos transmitida en línea debe ser de -6 dBm0 . El valor real deberá estar comprendido en un intervalo de $\pm 1 \text{ dB}$ con relación al nivel nominal.

5.6 A la señal transmitida en línea debe agregarse una portadora piloto de la misma frecuencia que la portadora modulada en el transmisor, con un nivel de $-9 \pm 0,5 \text{ dB}$ con relación al nivel real mencionado en el § 5.5. La fase relativa entre la portadora modulada y la portadora piloto en el transmisor no debe variar en función del tiempo.

6 Señal piloto de referencia de grupo primario

6.1 Deben preverse medios adecuados para la inserción de una señal piloto de referencia de grupo primario de 104,08 kHz, producida por una fuente exterior al modem.

6.2 La protección de la señal piloto de referencia de grupo primario se asegurará de conformidad con la Recomendación H.52 [1].

7 Canal telefónico

7.1 El canal telefónico de servicio es parte integrante de las aplicaciones a) y e) de este sistema y se utiliza facultativamente. Corresponde al canal 1 de un sistema MA-BLU de 12 canales en la banda de 104 a 108 kHz (portadora virtual a 108 kHz). Puede transmitir señales vocales continuas con un nivel medio de -15 dBm0 como máximo, o impulsos de señalización, según las distintas especificaciones.

Para evitar la sobrecarga del sistema por señales de cresta, se utilizará un limitador que recorte los niveles superiores a $+3 \text{ dBm0}$.

Para evitar problemas de estabilidad, el canal deberá conectarse exclusivamente a un equipo a cuatro hilos.

Para la señalización entre operadoras, se aplicará la Recomendación Q.1 [2], pero en lugar de una señal de 500/20 Hz, se empleará un tono ininterrumpido de 2280 Hz, con un nivel de -10 dBm0 .

Para otros fines de señalización [aplicación e)], debe preferirse la señalización dentro de banda R1 o R2, descrita en las Recomendaciones Q.322 [3], Q.323 [4], Q.454 [5] y Q.455 [6], respectivamente.

El filtro de transmisión asegurará que toda señal aplicada a los terminales de entrada en el lado de transmisión con un nivel de -15 dBm0 no produzca un nivel superior a:

- a) -73 dBm0p en el grupo primario adyacente,
- b) -61 dBm0 en las inmediaciones (± 25 Hz) de la señal piloto de 104,08 kHz,
- c) -55 dBm0 en la banda de datos entre 64 y 101 kHz,
- d) los valores especificados en la Recomendación Q.414 [7] para proteger el trayecto de señalización de bajo nivel más inmediato.

La banda vocal estará suficientemente protegida si se utiliza el mismo filtro en el sentido de recepción del canal. La característica de atenuación en función de la frecuencia, medida entre la entrada de frecuencias vocales y la salida de la banda de grupo primario, o entre la entrada de la banda de grupo primario y la salida de frecuencias vocales, con respecto al valor a 800 Hz, está limitada por:

- -1 dB en la banda de 300 a 3400 Hz y
- $+2$ dB entre 540 y 2280 Hz.

7.2 El canal telefónico no puede utilizarse en las aplicaciones b), c), d) y f). Tiene carácter facultativo para las aplicaciones a) y e).

Observación — Cuando el modem esté instalado en la estación de repetidores, el canal telefónico se prolongará hasta las instalaciones de abonado.

8 Interferencias entre canales adyacentes

Las interferencias entre canales adyacentes deberán ajustarse a la Recomendación H.52 [1].

Observación — Se efectuarán nuevos estudios para determinar en qué banda de frecuencias es válido este requisito.

9 Características de línea

El modem está destinado a funcionar satisfactoriamente en enlaces de grupo primario conformes con lo especificado en [8], a velocidades binarias de 48 a 64 kbit/s.

Para enlaces de grupo primario que comprendan más de tres secciones de grupo primario o cuando se requiere una velocidad binaria de 72 kbit/s, no son adecuadas las características indicadas en [8].

Por otra parte, el hecho de que un enlace de grupo primario cumpla los requisitos indicados en [8], no garantiza necesariamente el funcionamiento adecuado del modem, ni el hecho de no cumplirlos implica que el funcionamiento sea inadecuado.

La inclusión en el modem de un igualador de adaptación automática hará posible el funcionamiento adecuado en enlaces de grupo primario de grado inferior. Las características de línea requeridas para dichos modems podrán ser las especificadas en [9]. Este punto deberá ser objeto de ulterior estudio.

Observación — Se han emprendido estudios, en el marco de la Cuestión 10/XVII [10], para conseguir una descripción más exacta de las características de línea. En el anexo a dicha cuestión se indican dos posibles soluciones de este problema.

10 Interfaces

10.1 Interfaz para las aplicaciones a), e) y f) indicadas en el § 1

10.1.1 Lista de los circuitos de enlace (véase el cuadro 1/V.36)

10.1.2 Características eléctricas

Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.10 y/o V.11, junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [11].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 113, 114 y 115, los generadores y los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 105, 106, 107 y 109, los generadores deben conformarse a la Recomendación V.10 o, alternativamente, a la Recomendación V.11. Los receptores deben conformarse a la Recomendación V.10, categoría 1, o V.11, sin terminación.

CUADRO 1/V.36

Circuito de enlace (véase la observación 1)		Observación
102 102a 102b	Tierra de señalización o retorno común Retorno común del ETD Retorno común del ETCD	Véase la observación 2 Véase la observación 3 Véase la observación 3
103 104	Transmisión de datos Recepción de datos	
105 106 107 109	Petición de transmitir Preparado para transmitir Aparato de datos preparado Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	
113 114 115	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD) Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD) Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD)	
140 141 142	Conexión en bucle/Prueba de mantenimiento Conexión en bucle local Indicador de prueba	Véase la observación 2 Véase la observación 2 Véase la observación 2

Observación 1 – Cuando el modem está instalado en la estación de repetidores, el interfaz en las instalaciones de abonado no debe estar sujeto a restricciones relativas a la velocidad binaria ni a la provisión de canal telefónico. El método utilizable a tal efecto depende de la reglamentación nacional.

Observación 2 – Este circuito es facultativo.

Observación 3 – Los circuitos de enlace 102a y 102b se requieren cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

- iii) En el caso de todos los demás circuitos, se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.

Observación – Durante un periodo interino, podrán utilizarse facultativamente las características eléctricas de interfaces mencionadas en la Recomendación V.35.

10.2 Interfaz para las aplicaciones b), c) y d) indicadas en el § 1

Para las aplicaciones b), c) y d), los interfaces pueden ajustarse a los requisitos funcionales indicados en [12] para el interfaz de 64 kbit/s. En estos casos, las características eléctricas pueden ajustarse a lo especificado en [13].

Si no se transmite una señal de temporización de 8 kHz de extremo a extremo, el modem no utilizará ni proporcionará una señal de temporización de 8 kHz a través del interfaz.

Alternativamente, podrá utilizarse para estas aplicaciones el interfaz conforme a lo dispuesto en el § 10.1.

11 Umbral y tiempo de respuesta del circuito 109

11.1 Umbral

Para un nivel de señal de datos en línea superior a -13 dBm₀ el circuito 109 está en estado CERRADO; para un nivel inferior a -18 dBm₀, el circuito 109 está en estado ABIERTO.

Observación – Los niveles correspondientes para la portadora piloto son: -22 dBm₀ y -27 dBm₀, respectivamente.

No se especifica el estado del circuito 109 para los niveles comprendidos entre los niveles arriba especificados, pero el detector de señales debe presentar un efecto de histéresis tal que el nivel en que se produzca la transición del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al correspondiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO. Para medir los umbrales del detector se utilizará una señal de datos modulada cuya portadora piloto tenga el nivel especificado en el § 5.6.

11.2 *Tiempo de respuesta*

Paso del estado ABIERTO al CERRADO: 15 ms a 150 ms.

Paso del estado CERRADO al ABIERTO: 5 ms a 15 ms.

Los tiempos de respuesta del circuito 109 son los intervalos que transcurren entre la aplicación o supresión de una señal de línea en los terminales de recepción del modem, y la aparición del correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 109.

El nivel de la señal de línea debe encontrarse en un valor que se sitúe entre 3 dB por encima del umbral real del detector de señales de línea en la recepción y el nivel máximo admisible de la señal en la recepción.

12 **Tasa de errores**

12.1 En un circuito ficticio de referencia de 2500 km de longitud, de características conformes con la Recomendación H.14 [14] y que no comprenda más de dos equipos de transferencia de grupo primario, el objetivo de funcionamiento expresado en función de la tasa de errores no debe ser peor que 1 bit erróneo por cada 10^7 bits transmitidos. Este valor se basa en una potencia supuesta de ruido gaussiano con ponderación sofométrica de 4 pW por km/banda de 4 kHz. (Este valor corresponde a 4 pW0p/km.)

12.2 La técnica de medición y los criterios en cuanto a errores en una configuración para la medición de modems conectados directamente requieren ulterior estudio.

13 **Información adicional para los fabricantes**

13.1 *Variación del nivel de entrada*

Las variaciones escalonadas del nivel de entrada son, en condiciones normales, inferiores a $\pm 0,1$ dB. La variación gradual del nivel de entrada es inferior a ± 6 dB (incluye la tolerancia del nivel de salida del transmisor).

13.2 *Interferencia producida por bandas de grupo primario adyacentes*

A la entrada del receptor, la señal de datos transmitida en línea puede aparecer acompañada de una señal sinusoidal de +10 dBm0 en las bandas de frecuencias de 36 a 60 kHz y de 108 a 132 kHz.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.36)

Proceso de aleatorización

I.1 *Definiciones*

I.1.1 **bit de datos aplicado**

Bit de datos aplicado al aleatorizador pero que no ha influido en la transmisión en el momento considerado.

I.1.2 **bit siguiente transmitido**

Bit que ha de transmitirse como resultado de la aleatorización del bit de datos aplicado.

I.1.3 **bits precedentes transmitidos**

Los bits transmitidos antes del bit siguiente transmitido. Se numeran sucesivamente por orden inverso, es decir, el primer bit precedente transmitido precede inmediatamente al bit siguiente transmitido.

I.1.4 **estado desfavorable**

Presencia de cierta configuración repetitiva en los bits precedentes transmitidos.

1.2 Proceso de aleatorización

El valor binario del bit siguiente transmitido será tal que produzca paridad impar cuando se considere conjuntamente con los vigésimo y tercer bits precedentes transmitidos y el bit de datos aplicado, a menos que se presente un estado desfavorable, en cuyo caso el valor binario del bit siguiente transmitido será tal que produzca paridad par en lugar de paridad impar.

Un estado desfavorable sólo se presentará si los valores binarios de los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos no difieren entre sí, representando p todos los números enteros de 1 a q inclusive. El valor de q será tal que, para $p = (q + 1)$, los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos tengan valores binarios opuestos y $q = (31 + 32r)$, siendo r igual a 0 o a un número entero positivo.

En el momento de comenzar, esto es, cuando no se ha transmitido ningún bit precedente, puede suponerse que un esquema arbitrario de 20 bits representa los bits precedentes transmitidos. En ese mismo momento, puede suponerse también que los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos tenían el mismo valor binario, representado p todos los números enteros hasta un valor arbitrario cualquiera. Pueden hacerse hipótesis similares de principio para el proceso de desaleatorización.

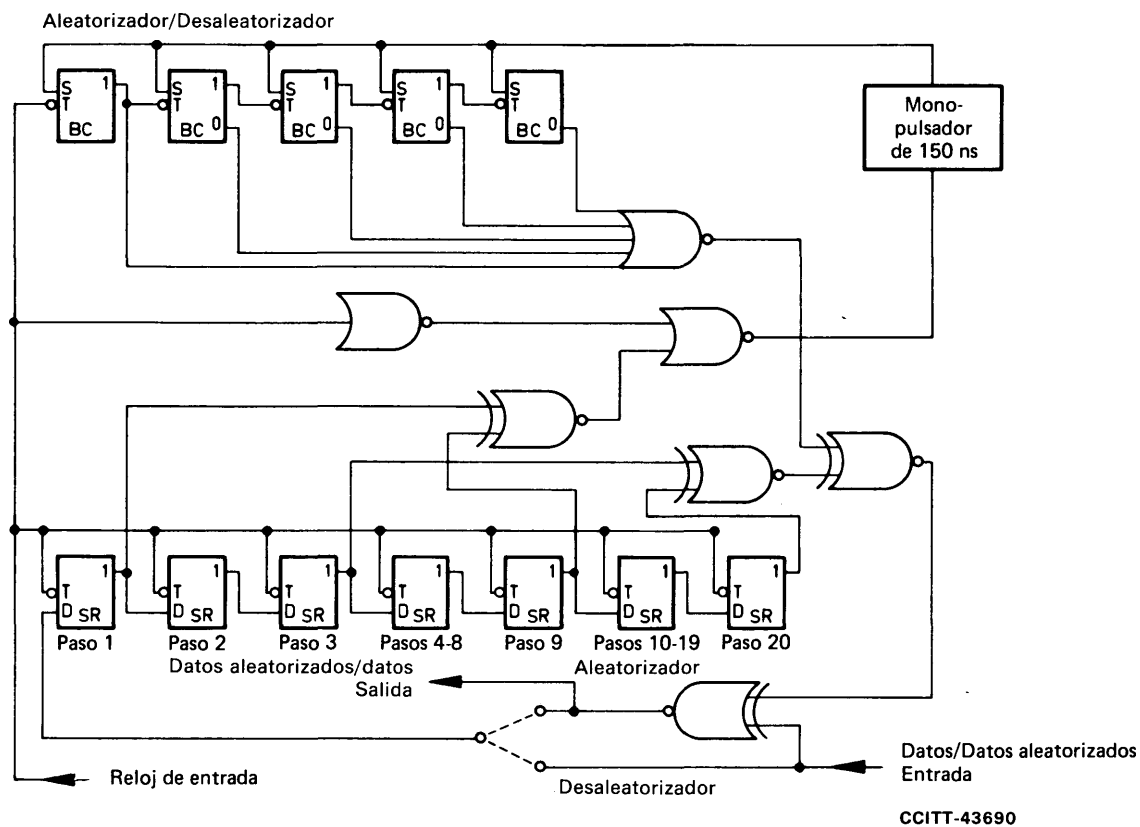
Observación 1 — De lo dicho se desprende que los datos recibidos no pueden necesariamente desaleatorizarse debidamente hasta haberse recibido correctamente 20 bits por lo menos y si el valor binario de un par cualquiera de estos bits, separados entre sí por otros siete bits, difiere del valor binario de otro par.

Observación 2 — No es posible establecer un esquema de pruebas satisfactorio para comprobar el funcionamiento del detector de estados desfavorables (DED), debido al elevado número de estados posibles que puedan asumir los 20 pasos del registro de desplazamiento al iniciarse la prueba. En el caso de los modems que permiten poner fuera de circuito el aleatorizador y el desaleatorizador y disponer el primero como si se tratara del segundo, puede utilizarse el siguiente método: se transmite un esquema de prueba 1/1 dejando fuera de circuito el DED del aleatorizador. Si el DED del desaleatorizador funciona correctamente, el esquema de prueba desaleatorizado contendrá un solo elemento erróneo por cada 32 bits, es decir, que una proporción de 90 000 errores por minuto en el caso de un modem que trabaje a 48 kbit/s indicará que el desaleatorizador funciona correctamente. El funcionamiento del DED del aleatorizador puede comprobarse de manera análoga, disponiendo el aleatorizador como si se tratara de un desaleatorizador y poniendo fuera de circuito el desaleatorizador.

1.3 La figura I-1/V.36 se incluye únicamente a título de indicación, ya que, con otra técnica, esta disposición lógica puede tomar una forma diferente.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsimil, etc.) por enlaces de banda ancha en grupo primario*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.52.
- [2] Recomendación del CCITT *Utilización de receptores de señales adecuados para la explotación manual*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.1.
- [3] Recomendación del CCITT *Transmisor de señales multifrecuencia*, Tomo VI, fascículo VI.4, Rec. Q.322.
- [4] Recomendación del CCITT *Equipo receptor de señales multifrecuencia*, Tomo VI, fascículo VI.4, Rec. Q.323.
- [5] Recomendación del CCITT *Parte transmisora del equipo de señalización multifrecuencia*, Tomo VI, fascículo VI.4, Rec. Q.454.
- [6] Recomendación del CCITT *Parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia*, Tomo VI, fascículo VI.4, Rec. Q.455.
- [7] Recomendación del CCITT *Transmisor de señalización*, Tomo VI, fascículo VI.4, Rec. Q.414.
- [8] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.14, § 2.
- [9] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.14, § 3.
- [10] CCITT — Cuestión 10/XVII, contribución COM XVII-N.º 1 del periodo de estudios 1981-1984, Ginebra, 1981.
- [11] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [12] Recomendación del CCITT *Aspectos generales de los interfaces*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.703, § 9.
- [13] Recomendación del CCITT *Características de los equipos multiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.732, § 5.
- [14] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.14.



CCITT-43690

Cuadros de verdad de los símbolos

"O" "O - No"



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

"O exclusivo - No"



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

Inversor



A	C
1	0
0	1

Registro de desplazamiento



T	D	1 Salida	0 Salida
1	Q	—	—
0	—	Q	$\bar{Q}$

Q es 0 ó 1

Contador binario



T	1 Salida	0 Salida
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

S	1 Salida	0 Salida
0	Q	$\bar{Q}$
1	1	0

(Reposición)

Observación – Las transiciones «negativas» de los relojes (es decir, las transiciones de 1 a 0) coinciden con las transiciones de datos. La sincronización es automática.

FIGURA I-1/V.36

Ejemplo de esquema de aleatorizador y desaleatorizador

**MODEMS PARA LA TRANSMISIÓN SÍNCRONA DE DATOS A UNA VELOCIDAD
BINARIA SUPERIOR A 72 kbit/s, UTILIZANDO CIRCUITOS EN
LA BANDA DE GRUPO PRIMARIO DE 60 A 108 kHz**

(Ginebra, 1980)

1 Introducción

Considerando que en los circuitos arrendados se emplean y se emplearán numerosos modems con características destinadas a satisfacer las necesidades de las Administraciones y los usuarios, esta Recomendación no limita en modo alguno, en lo que respecta a los circuitos arrendados, la utilización de cualesquiera otros modems.

Con este modem sólo podrá utilizarse la frecuencia piloto de referencia de grupo primario de 104,08 kHz.

El modem está destinado a utilizarse con circuitos en la banda de grupo primario que no se ajusten necesariamente a lo dispuesto en [1].

Principales características:

- a) transmisión de cualquier tipo de datos síncronos de velocidad elevada en modo dúplex con portadora constante por circuitos en la banda de grupo primario (60 a 108 kHz) a cuatro hilos;
- b) velocidades binarias primarias hasta 144 kbit/s;
- c) inclusión de un igualador de adaptación automática;
- d) señalización y modulación de impulsos en amplitud, con banda lateral única y respuesta parcial de clase IV;
- e) inclusión facultativa de un multiplexor, sin bits de servicio, para la combinación de las velocidades binarias existentes;
- f) canal telefónico facultativo.

2 Velocidades binarias

2.1 Las velocidades binarias síncronas recomendadas son 96, 112, 128 y 144 kbit/s. Para ciertas aplicaciones, y con el acuerdo de la Administración, podrán utilizarse velocidades binarias de hasta 168 kbit/s (véase la observación al § 7).

2.2 La tolerancia admisible para todas las velocidades binarias mencionadas es de $\pm 5 \times 10^{-5}$.

3 Aleatorizador/desaleatorizador

A fin de lograr la independencia con respecto a la secuencia de bits, evitar la presencia en la línea de componentes espectrales de gran amplitud y mantener la convergencia del igualador automático, los datos deben ser aleatorizados y desaleatorizados por medio de los circuitos lógicos descritos en el apéndice I.

4 Método de codificación

El tren de bits binarios A, presentado por el aleatorizador, que ha de transmitirse se divide en grupos de 2 bits A_1 y A_2 (dibits) consecutivos, siendo A_1 el primer bit presentado por el aleatorizador.

A cada dibit A se le asigna un nivel de amplitud B, como se muestra en el cuadro 1/V.37.

CUADRO 1/V.37

A_1	A_2	Nivel de amplitud equivalente B
0	0	0
0	1	+ 1
1	1	+ 2
1	0	+ 3

Un circuito de codificación previa convierte el tren B en otro tren cuaternario C que se ajusta a la relación:

$$C_i = B_i \oplus C_{i-2}$$

donde

$\oplus$ representa la suma módulo 4 y

el índice i representa el i-ésimo elemento de B o C.

El tren cuaternario resultante C puede procesarse para formar una señal de banda de base.

5 Conformación de la señal de banda de base

El proceso de conformación de la señal de banda de base equivalente se basa en el empleo de impulsos de codificación binaria de respuesta parcial, que suele designarse como clase IV, y cuyas funciones de tiempo y de frecuencia están definidas por:

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$

y

$$G(f) = \begin{cases} 2 T j \sen 2 \pi T f, & \text{para } |f| \leq \frac{1}{2 T} \\ 0 & , \text{para } |f| > \frac{1}{2 T} \end{cases}$$

respectivamente, donde $1/T$ expresa la velocidad de modulación.

En la referencia a las señales de banda de base equivalente, se reconoce la circunstancia de que el modem puede construirse de manera que la señal binaria a la entrada y a la salida se convierta en la señal transmitida en línea, sin aparecer como una verdadera señal de banda de base.

La señal de banda de base formada por los procesos antes descritos presentará siete niveles (véase el cuadro 2/V.37).

La conformación de la señal de banda de base se efectúa en el transmisor.

CUADRO 2/V.37

Nivel	Valores de bit	
	A ₁	A ₂
+ 3	1	0
+ 2	1	1
+ 1	0	1
0	0	0
- 1	1	0
- 2	1	1
- 3	0	1

6 Señal transmitida en línea en la banda de 60 a 108 kHz (a la salida de línea del modem)

6.1 En la banda de 60 a 108 kHz, la señal transmitida en línea corresponderá a una señal de banda lateral única cuyas frecuencias de portadora piloto y de piloto de temporización sean las especificadas en el cuadro 3/V.37.

6.2 La amplitud del espectro teórico de la señal transmitida en línea, que corresponde al símbolo cuaternario (+1) que aparece a la salida del codificador, debe ser sinusoidal. Los ceros y máximos del espectro de línea teórico se indican en el cuadro 3/V.37.

CUADRO 3/V.37

Velocidad binaria (kbit/s)	Ceros a (kHz)	Máximos a (kHz)	Frecuencia de portadora piloto	Frecuencia de piloto de temporización
144	64 y 100	82	100 kHz	64 kHz
128	68 y 100	84	100 kHz	68 kHz
112	72 y 100	86	100 kHz	72 kHz
96	76 y 100	88	100 kHz	76 kHz
168 (facultativa)	62 y 104	83	104 kHz	62 kHz

6.3 En la banda de 60 a 108 kHz, la distorsión de amplitud del espectro real con relación al espectro teórico, definida en el § 6.2, y la distorsión por retardo de grupo serán objeto de ulterior estudio.

6.4 El nivel nominal de la señal de datos transmitida en línea debe ser de -6 dBm0. El valor real deberá estar comprendido en un intervalo de ± 1 dB con relación al nivel nominal.

6.5 A la señal transmitida en línea debe agregarse una portadora piloto de la misma frecuencia que la portadora modulada ($100 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$) en el transmisor, con un nivel de $-9 \pm 0,5$ dB con relación al nivel real mencionado en el § 6.4. La fase relativa entre la portadora modulada y la portadora piloto en el transmisor no debe variar en función del tiempo.

Observación — Para la velocidad binaria facultativa de 168 kbit/s, la portadora piloto deberá ser de $104 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$.

6.6 A la señal transmitida en línea debe agregarse una señal piloto de temporización cuya frecuencia difiera de la de la portadora en un valor igual a la mitad de la velocidad de modulación en el transmisor, con un nivel de $-12 \pm 0,5$ dB con relación al nivel real mencionado en el § 6.4.

La relación entre la señal piloto de temporización y la portadora piloto en el transmisor no debe variar en función del tiempo.

7 Señal piloto de referencia de grupo primario

7.1 Deben preverse medios adecuados para la inserción de una señal piloto de referencia de grupo primario de 104,08 kHz, procedente de una fuente exterior.

7.2 La protección de la señal piloto de referencia de grupo primario se asegurará de conformidad con la Recomendación H.52 [2].

Observación — Para la explotación a 168 kbit/s, se suprimirá del canal la señal piloto de referencia de grupo primario.

8 Canal telefónico facultativo

El canal telefónico de servicio puede ser parte integrante de la aplicación de este sistema y se utiliza facultativamente. Corresponde al canal 1 de un sistema MA-BLU de 12 canales en la banda de 104 a 108 kHz (portadora virtual a 108 kHz). Puede transmitir señales vocales continuas con un nivel medio de -15 dBm0 como máximo, o impulsos de señalización, según las distintas especificaciones.

Para evitar la sobrecarga del sistema por señales de cresta, se utilizará un limitador que recorte los niveles superiores a +3 dBm0.

Para evitar problemas de estabilidad, el canal deberá conectarse exclusivamente a un equipo a cuatro hilos.

El filtro de transmisión asegurará que toda señal aplicada a los terminales de entrada en el lado de transmisión con un nivel de -15 dBm0 no produzca un nivel superior a:

- a) -73 dBm0p en el grupo primario adyacente;
- b) -61 dBm0 en las inmediaciones (± 25 Hz) de la señal piloto de 104,08 kHz;
- c) -55 dBm0 en la banda de datos entre 64 y 101 kHz. Cuando se utilice la velocidad binaria de 168 kbit/s, este requisito es aplicable entre 62 y 104 kHz.

La banda vocal estará suficientemente protegida si se utiliza el mismo filtro en el sentido de recepción del canal. La característica de atenuación en función de la frecuencia, medida entre la entrada de frecuencias vocales y la salida de la banda en grupo primario, o entre la entrada de la banda en grupo primario y la salida de frecuencias vocales, con respecto al valor a 800 Hz, está limitada por:

- 1 dB en la banda de 300 a 3400 Hz,
- +2 dB entre 540 y 2280 Hz.

Observación — Cuando el modem esté instalado en la estación de repetidores, el canal telefónico se prolongará hasta las instalaciones del abonado.

9 Interferencias entre canales adyacentes

Las interferencias entre canales adyacentes deberán ajustarse a la Recomendación H.52 [2].

Observación — Se efectuarán nuevos estudios para determinar en qué banda de frecuencias es válido este requisito.

10 Características de línea

El modem está destinado a funcionar satisfactoriamente en enlaces de grupo primario de grado inferior distintos de los especificados en [1].

Las características de línea requeridas pueden ser las que se especifican en [3]. Este punto deberá ser objeto de ulterior estudio.

11 Señales de sincronización

La transmisión de señales de sincronización la inicia el modem. Cuando el modem receptor detecta una situación que requiere la resincronización, pone el circuito 106 en estado ABIERTO y genera señales de sincronización.

Las señales de sincronización para todas las velocidades binarias se dividen en tres segmentos como se indica en el cuadro 4/V.37.

CUADRO 4/V.37

	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Total de los segmentos 1, 2 y 3	
Tipo de señal de línea	Solamente pilotos de portadora y de temporización	Pilotos de portadora y de temporización y alternancia de niveles (± 2)	Pilotos de portadora y de temporización y secuencia de todos UNOS binarios aleatorizados	Velocidades binarias (kbit/s)	Tiempo aproximado (s)
Número de intervalos de símbolo	10 240	4096	262 144	96	5,76
				112	4,93
				128	4,32
				144	3,84
				168	3,29

11.1 El segmento 1 transmite la piloto de portadora, la señal piloto de temporización y la señal de datos correspondientes con los dibits (0, 0) aplicados a la entrada del codificador.

11.2 El segmento 2 consiste en la piloto de portadora, la señal piloto de temporización y alternancias entre dos niveles de señal (+2) y (−2) correspondientes con los dibits (1, 1) aplicados a la entrada del codificador.

11.3 El segmento 3 consiste en la piloto de portadora, la señal piloto de temporización y una secuencia de todos UNOS binarios aleatorizados.

Al comienzo de este segmento:

- las etapas del registro de desplazamiento del aleatorizador deben ponerse todas en estado 0 (véase el apéndice I);
- las etapas del contador del detector de estados desfavorables deben ponerse todas en estado 1 (véase el apéndice I);
- las etapas del codificador previo deben ponerse todas en estado 0.

La señal de banda de base equivalente procesada en el comienzo del segmento 3 está constituida por una sucesión de 15 niveles (0) seguida de los niveles (+1), (0), (−1), (+1), (0), (−1), (+1), (0), (−1), (+1), (+1), (−1)...

11.4 Al terminar el segmento 3, el circuito 106 se pone en estado CERRADO, y se aplican datos de usuario a la entrada del aleatorizador.

12 Multiplexación facultativa

Pueden incluirse opciones de multiplexación separadas para la combinación nominal de velocidades binarias de banda de grupo primario disponibles de 48, 56, 64 ó 72 kbit/s en un solo tren binario global, para su transmisión en la forma indicada en el cuadro 3/V.37. Estos multiplexores deben ser de concepción síncrona, sin bits de servicio, y con entrelazado de bits. Cuando se utilicen señales de proceso internas en el modem, no se requerirá alineación de trama, con lo que cada subcanal podrá funcionar a una velocidad mitad de la velocidad binaria global.

El multiplexor de dos accesos utiliza los bits de los accesos A y B para los bits A_1 y A_2 , respectivamente, de los dibits definidos en el § 4.

La posibilidad de utilizar un multiplexor de tres accesos será objeto de ulterior estudio.

12.1 Memoria tampón en la emisión

En el transmisor de cada acceso del multiplexor habrá una memoria tampón de datos de capacidad adecuada. Esto permitirá absorber variaciones de fase y, dentro de ciertos límites, desviaciones de frecuencia. La memoria tampón se inicializará cuando se produzca la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito 105 y puede reposicionarse en caso de desbordamiento de la memoria tampón.

Observación — La memoria tampón puede ser reiniciada por una señal de resincronización del ETCD.

12.2 Disposiciones de temporización para los accesos de emisión

El cuadro 5/V.37 muestra todas las posibles combinaciones de las disposiciones de temporización entre los accesos de emisión y el ETCD principal.

12.3 Señalización a distancia en el subcanal

Deberá ser objeto de ulterior estudio.

13 Requisitos de los interfaces digitales

13.1 Lista de los circuitos de enlace (véase el cuadro 6/V.37)

El cuadro de circuitos de enlace es válido para los interfaces del canal principal y del subcanal.

13.2 Características eléctricas

Se recomienda emplear las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.10 y/o V.11, junto con los conectores y el plan de asignación de patillas especificados en la publicación ISO 4902 [4].

- i) En lo que concierne a los circuitos 103, 104, 113, 114 y 115, los generadores y los receptores deben conformarse a la Recomendación V.11.
- ii) En el caso de los circuitos 105, 106, 107 y 109, los generadores deben conformarse a la Recomendación V.10 o, alternativamente, a la Recomendación V.11. Los receptores deben conformarse a la Recomendación V.10, categoría 1, o V.11, sin terminación.
- iii) En el caso de todos los demás circuitos, se aplica la Recomendación V.10, debiendo tener los receptores la configuración especificada en la Recomendación V.10 para la categoría 2.

Observación — Durante un periodo interino, podrán utilizarse facultativamente las características eléctricas de interfaces mencionadas en la Recomendación V.35.

CUADRO 5/V.37

Origen de la temporización para los elementos de señal en el acceso de emisión (utilizada como reloj en el circuito 103)	Origen de la temporización interna del ETCD para los elementos de señal en la transmisión (reloj interno de transmisión)	Memoria tampón en el acceso de emisión
114 (origen ETCD)	Interna (Temporización independiente)	Innecesaria
	Externa ^{a)} (Circuito 113 del acceso seleccionado)	Innecesaria
	Temporización del receptor (Temporización por bucle)	Innecesaria
113 (origen ETD ^{a)})	Interna (Temporización independiente)	Necesaria
	Externa ^{a)} (Circuito 113 del acceso seleccionado)	Necesaria para todos los accesos salvo para el que proporciona el circuito 113 al ETCD
	Temporización del receptor (Temporización por bucle)	Necesaria

^{a)} En estas aplicaciones, la fuente puede ser también otro ETCD.

CUADRO 6/V.37

Circuito de enlace (véase la observación 1)		Observación
102 102a 102b	Tierra de señalización o retorno común Retorno común del ETD Retorno común del ETCD	Véase la observación 2 Véase la observación 3 Véase la observación 3
103 104	Transmisión de datos Recepción de datos	
105 106 107 109	Petición de transmitir Preparado para transmitir Aparato de datos preparado Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	Véase la observación 4 Véanse las observaciones 4 y 5
113 114 115 128	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETD) Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen ETCD) Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETCD) Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen ETD)	Véase la observación 4 Véase la observación 6
140 141 142	Conexión en bucle/Prueba de mantenimiento Conexión en bucle local Indicador de prueba	Véase la observación 7 Véase la observación 4 Véase la observación 8

Observación 1 – Cuando el modem está instalado en la estación de repetidores, el interfaz en las instalaciones de abonado no debe estar sujeto a restricciones relativas a la velocidad binaria ni a la provisión de canal telefónico. El método utilizable a tal efecto depende de la reglamentación nacional.

Observación 2 – Este conductor es facultativo.

Observación 3 – Los circuitos de enlace 102a y 102b se requieren cuando se utilizan las características eléctricas definidas en la Recomendación V.10.

Observación 4 – Se deja para ulterior estudio, en lo que respecta al caso de un subcanal.

Observación 5 – Durante el proceso de sincronización del modem principal, el estado ABIERTO del circuito 106 se señala en todos los interfaces de acceso.

Observación 6 – Facultativo.

Observación 7 – Deberá ser objeto de ulterior estudio.

Observación 8 – El circuito 142 existe en todos los accesos del multiplexor, pero puede activarse por acceso para las pruebas individuales de los distintos accesos. Para las pruebas del modem completo se activan todos los accesos simultáneamente.

14 Alternativa de interfaz con equipo MIC facultativo

La velocidad binaria recomendada es síncrona a 64 kbit/s.

Para las redes síncronas en que sea necesario transmitir de un extremo a otro la señal de temporización a 8 kHz y a 64 kHz, conjuntamente con datos a 64 kbit/s, se sugiere una velocidad binaria interna de 72 kbit/s.

El correspondiente formato de datos deberá obtenerse insertando un bit (E) suplementario antes del primer bit de cada octeto del tren de datos a 64 kbit/s.

Los bits E proporcionan información de alineación y auxiliar, de acuerdo con el esquema de la figura 1/V.37:

... 1 octeto 0 octeto H octeto 1 octeto 0 octeto H octeto ...

FIGURA 1/V.37

La utilización definitiva de los bits auxiliares H se deja para ulterior estudio; cuando no se utilicen, se asignará a los bits H el valor «1». El procedimiento definitivo de alineación de trama será objeto de ulterior estudio.

Cuando no sea necesaria la transmisión de la señal de temporización a 8 kHz, la velocidad binaria puede ser de 64 kbit/s.

Los interfaces deberán ajustarse a los requisitos funcionales indicados en la Recomendación G.703 [5] para el interfaz a 64 kbit/s. Las características eléctricas se conformarán a lo dispuesto en [6].

Si no se transmite una señal de temporización a 8 kHz de extremo a extremo, el modem no utilizará ni proporcionará una señal de temporización a 8 kHz a través del interfaz.

Las condiciones de rearranque y las consiguientes alarmas y operaciones deberán ser objeto de ulterior estudio.

15 Umbral y tiempos de respuesta del circuito 109

15.1 Umbral

Para un nivel de señal de datos en línea superior a -13 dBm0 el circuito 109 está en estado CERRADO; para un nivel inferior a -18 dBm0, el circuito 109 está en estado ABIERTO.

Observación – Los niveles correspondientes para la portadora piloto son -22 dBm0 y -27 dBm0, respectivamente.

No se especifica el estado del circuito 109 para los niveles comprendidos entre los niveles arriba especificados, pero el detector de señales debe presentar un efecto de histéresis tal que el nivel en que se produzca la transición del estado ABIERTO al CERRADO sea por lo menos 2 dB superior al correspondiente a la transición del estado CERRADO al ABIERTO. Para medir los umbrales del detector, se utilizará una señal de datos modulada cuyas señales piloto de portadora y de temporización tengan los niveles especificados en los § 6.5 y 6.6.

15.2 Tiempos de respuesta

Paso del estado CERRADO al ABIERTO: En estudio.

Paso del estado ABIERTO al CERRADO:

- 1) Para la igualación inicial, el circuito 109 deberá estar en el estado CERRADO antes de que aparezcan datos de usuario en el circuito 104.
- 2) Para una reigualación durante la transferencia de datos, el circuito 109 se mantendrá en el estado CERRADO. Durante este periodo, el circuito 104 puede estar fijado en el estado 1 binario.
- 3) Tras una interrupción de la señal de línea de duración mayor que el tiempo de transición del estado CERRADO al ABIERTO:
 - a) cuando no se necesite una nueva igualación, el valor exacto se encuentra en estudio;
 - b) cuando se necesite una nueva igualación, el circuito 109 deberá estar CERRADO antes de que aparezcan datos en el circuito 104.

Los tiempos de respuesta del circuito 109 son los intervalos que transcurren entre la aplicación o supresión de una señal de línea en los terminales de recepción del modem, y la aparición del correspondiente estado CERRADO o ABIERTO en el circuito 109.

El nivel de la señal de línea debe encontrarse en un valor que se sitúa entre 3 dB por encima del umbral real del detector de señales de línea en la recepción y el nivel máximo admisible de la señal en la recepción.

16 Tiempos de respuesta del circuito 106

El tiempo de respuesta para el paso del estado CERRADO al ABIERTO será inferior o igual a 2 ms.

El tiempo de respuesta para el paso del estado ABIERTO al CERRADO será inferior o igual a 2 ms.

17 Igualador

Se preverá un igualador de adaptación automática en el receptor.

El receptor incluirá medios para detectar la pérdida de la igualación e iniciar la transmisión de una secuencia de señales de sincronización por su transmisor local asociado.

El receptor incluirá medios para detectar una secuencia de señales de sincronización proveniente del transmisor distante e iniciar la transmisión de una secuencia de señales de sincronización por su transmisor local asociado, que podrá iniciarse en cualquier momento durante la recepción de la secuencia de señales de sincronización.

Cualquier modem puede iniciar la secuencia de señales de sincronización. Las señales de sincronización se transmiten cuando el receptor detecta una pérdida de igualación. Después de iniciar las señales de sincronización, el modem esperará una señal de sincronización proveniente del transmisor distante.

Si el modem no recibe una señal de sincronización del transmisor distante, en un intervalo igual al tiempo máximo previsto para la propagación en ambos sentidos más dos veces el tiempo de detección de la señal de sincronización, transmite otra señal de sincronización.

Si el modem no se sincroniza con la secuencia de señales recibida, transmite otra señal de sincronización.

Si un modem recibe una señal de sincronización sin haber iniciado la transmisión de una señal de sincronización, y el receptor se sincroniza adecuadamente, devuelve una sola secuencia de sincronización.

18 Información adicional para los fabricantes

18.1 Variación del nivel de entrada

Las variaciones escalonadas del nivel de entrada son, en condiciones normales, inferiores a $\pm 0,1$ dB. La variación gradual del nivel de entrada es inferior a ± 6 dB (incluye la tolerancia del nivel de salida del transmisor).

18.2 Interferencia producida por bandas de grupo primario adyacentes

A la entrada del receptor, la señal de datos transmitida en línea puede aparecer acompañada de una señal sinusoidal de +10 dBm0 en las bandas de frecuencias de 36 a 60 kHz y de 108 a 132 kHz.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.37)

Proceso de aleatorización

I.1 Definiciones

I.1.1 bit de datos aplicado

Bit de datos aplicado al aleatorizador pero que no ha influido en la transmisión en el momento considerado.

I.1.2 bit siguiente transmitido

Bit que ha de transmitirse como resultado de la aleatorización del bit de datos aplicado.

I.1.3 bits precedentes transmitidos

Los bits transmitidos antes del bit siguiente transmitido. Se numeran sucesivamente por orden inverso, es decir, el primer bit precedente transmitido precede inmediatamente al bit siguiente transmitido.

I.1.4 estado desfavorable

Presencia de cierta configuración repetitiva en los bits precedentes transmitidos.

I.2 Proceso de aleatorización

El valor binario del bit siguiente transmitido será tal que produzca paridad impar cuando se considere conjuntamente con los vigésimo y tercer bits precedentes transmitidos y el bit de datos aplicado, a menos que se presente un estado desfavorable, en cuyo caso el valor binario del bit siguiente transmitido será tal que produzca paridad par en lugar de paridad impar.

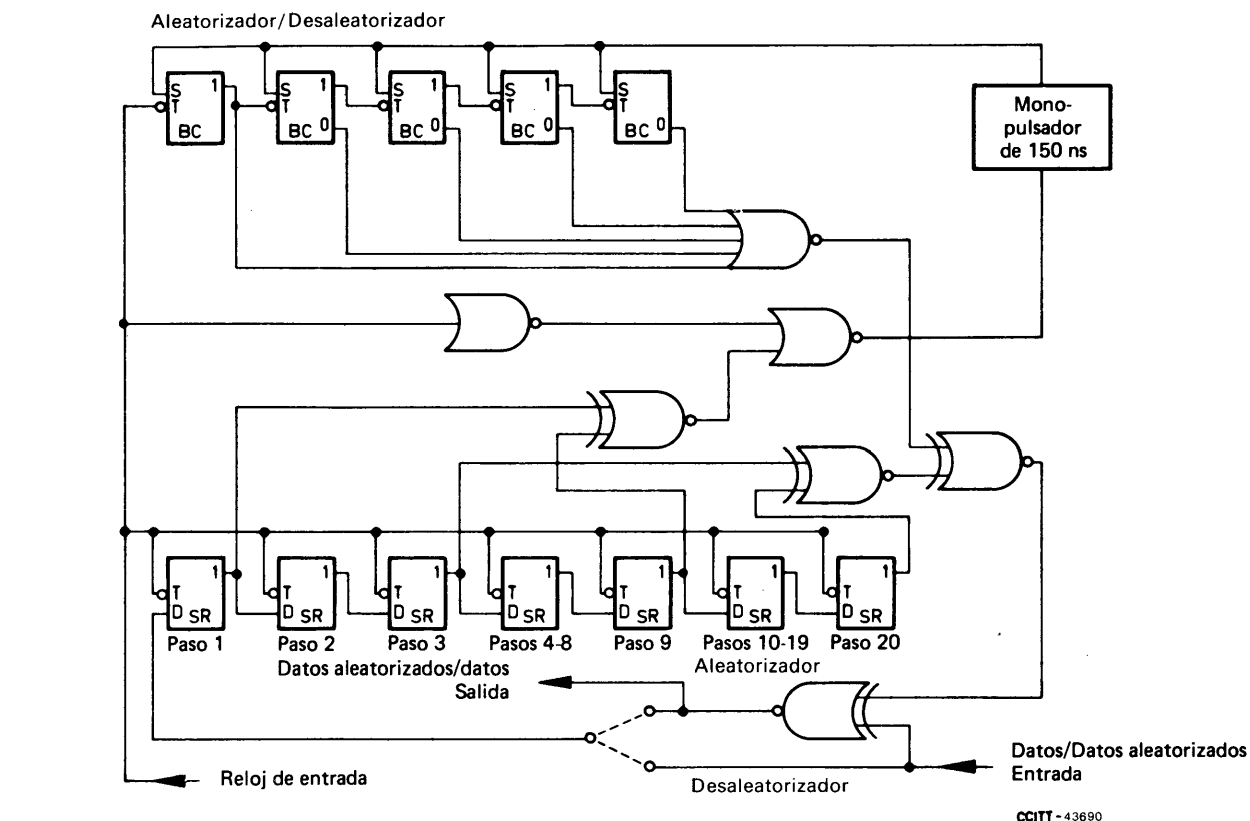
Un estado desfavorable sólo se presentará si los valores binarios de los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos no difieren entre sí, representando p todos los números enteros de 1 a q inclusive. El valor de q será tal que, para $p = (q + 1)$, los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos tengan valores binarios opuestos y $q = (31 + 32r)$, siendo r igual a 0 o a un número entero positivo.

En el momento de comenzar, esto es, cuando no se ha transmitido ningún bit precedente, puede suponerse que un esquema arbitrario de 20 bits representa los bits precedentes transmitidos. En ese mismo momento, puede suponerse también que los p° y $(p + 8)^{\circ}$ bits precedentes transmitidos tenían el mismo valor binario, representado p todos los números enteros hasta un valor arbitrario cualquiera. Pueden hacerse hipótesis similares de principio para el proceso de desaleatorización.

Observación 1 — De lo dicho se desprende que los datos recibidos no pueden necesariamente desaleatorizarse debidamente hasta haberse recibido correctamente 20 bits por lo menos y si el valor binario de un par cualquiera de estos bits, separados entre sí por otros siete bits, difiere del valor binario de otro par.

Observación 2 — No es posible establecer un esquema de pruebas satisfactorio para comprobar el funcionamiento del detector de estados desfavorables (DED), debido al elevado número de estados posibles que puedan asumir los 20 pasos del registro de desplazamiento al iniciarse la prueba. En el caso de los modems que permiten poner fuera de circuito el aleatorizador y el desaleatorizador y disponer el primero como si se tratara del segundo, puede utilizarse el siguiente método: se transmite un esquema de prueba 1/1 dejando fuera de circuito el DED del aleatorizador. Si el DED del desaleatorizador funciona correctamente, el esquema de prueba desaleatorizado contendrá un solo elemento erróneo por cada 32 bits, es decir, que una proporción de 90 000 errores por minuto en el caso de un modem que trabaje a 48 kbit/s indicará que el desaleatorizador funciona correctamente. El funcionamiento del DED del aleatorizador puede comprobarse de manera análoga, disponiendo el aleatorizador como si se tratara de un desaleatorizador y poniendo fuera de circuito el desaleatorizador.

I.3 La figura I-1/V.37 se incluye únicamente a título de indicación, ya que, con otra técnica, esta disposición lógica puede tomar una forma diferente.



Cuadros de verdad de los símbolos

“O”	“O - No”	“O exclusivo - No”	Inversor	Registro de desplazamiento	Contador binario																																																								
<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>C</th></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	A	C	1	0	0	1	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>D</th><th>1 Salida</th><th>0 Salida</th></tr> <tr><td>1</td><td>Q</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0</td><td>—</td><td>Q</td><td>$\bar{Q}$</td></tr> </table> Q es 0 ó 1	T	D	1 Salida	0 Salida	1	Q	—	—	0	—	Q	$\bar{Q}$	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>1 Salida</th><th>0 Salida</th></tr> <tr><td>1</td><td>Q</td><td>$\bar{Q}$</td></tr> <tr><td>0</td><td>$\bar{Q}$</td><td>Q</td></tr> </table>	T	1 Salida	0 Salida	1	Q	$\bar{Q}$	0	$\bar{Q}$	Q
A	B	C																																																											
0	0	1																																																											
0	1	0																																																											
1	1	0																																																											
1	0	0																																																											
A	B	C																																																											
0	0	1																																																											
0	1	0																																																											
1	1	1																																																											
1	0	0																																																											
A	C																																																												
1	0																																																												
0	1																																																												
T	D	1 Salida	0 Salida																																																										
1	Q	—	—																																																										
0	—	Q	$\bar{Q}$																																																										
T	1 Salida	0 Salida																																																											
1	Q	$\bar{Q}$																																																											
0	$\bar{Q}$	Q																																																											
				<table border="1"> <tr><th>S</th><th>1 Salida</th><th>0 Salida</th></tr> <tr><td>0</td><td>Q</td><td>$\bar{Q}$</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> (Reposición)	S	1 Salida	0 Salida	0	Q	$\bar{Q}$	1	1	0																																																
S	1 Salida	0 Salida																																																											
0	Q	$\bar{Q}$																																																											
1	1	0																																																											

Observación – Las transiciones «negativas» de los relojes (es decir, las transiciones de 1 a 0) coinciden con las transiciones de datos. La sincronización es automática.

FIGURA I-1/V.37

Ejemplo de esquema de aleatorizador y desaleatorizador

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.14, § 2.
- [2] Recomendación del CCITT *Transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsimil, etc.) por enlaces de banda ancha en grupo primario*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.52.
- [3] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo III, fascículo III.4, Rec. H.14, § 3.
- [4] *Data communication – 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, Norma internacional ISO 4902-1980.
- [5] Recomendación del CCITT *Aspectos generales de los interfaces*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.703.
- [6] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.732, § 5.

SECCIÓN 4

PROTECCIÓN CONTRA ERRORES

Recomendación V.40

INDICACIÓN DE ERRORES EN CASO DE UTILIZARSE EQUIPO ELECTROMECAÍNICO

(Mar del Plata, 1968)

La explotación por medio de un código que prevea la introducción en cada señal de carácter de una unidad suplementaria para el control de paridad permite detectar errores con aparatos electromecánicos, no sólo en el canal de transmisión, sino también en una parte del equipo mecánico de traducción o de transmisión.

En consecuencia, cabe prever entonces que cuando se detecte un error en una señal de carácter, aparezca una indicación de error en la posición en que se ha advertido el mismo.

Esta indicación podría consistir en una perforación suplementaria en las cintas de los aparatos que trabajan con cinta perforada, o en una impresión especial en los equipos de impresión directa.

Estos dispositivos serían, sin embargo, muy costosos o sólo parcialmente eficaces (por ejemplo, muchas señales de caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5 no corresponden a ninguna impresión, de forma que la señal normal correspondiente a tales caracteres no puede ser sustituida por un signo «error»).

Por estos motivos, el CCITT *recomienda por unanimidad*

el empleo de un dispositivo de alarma o contador de errores como el método más adecuado para indicar localmente que se ha detectado un error en una señal de carácter.

Recomendación V.41

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA ERRORES INDEPENDIENTES DEL CÓDIGO EMPLEADO

(Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972)

1 Consideraciones generales

La presente Recomendación concierne especialmente a los sistemas de protección contra errores constituidos por un órgano intermedio que puede acompañar al equipo de terminación del circuito de datos o al equipo terminal de datos. En las figuras 1/V.41 y 2/V.41 se representan los interfaces adecuados. El sistema no está particularmente previsto para su uso con sistemas de computadores multiacceso. No se excluye el empleo de cualquier otro sistema de protección contra errores que responda mejor a necesidades especiales.

Los modems que se utilicen habrán de comprender canales simultáneos de ida y de retorno. El sistema emplea un modo de transmisión síncrono por el canal de ida y un modo de transmisión asíncrono por el de retorno. Las disposiciones de la Recomendación V.5 [1] son aplicables a modems conformes con la Recomendación V.23 [2], a velocidades binarias de 1200 o de 600 bit/s por la red telefónica general con conmutación, considerándose al equipo de protección contra errores como un equipo de transmisión. El margen del receptor síncrono ha de ser de $\pm 45\%$ como mínimo.

El sistema utiliza la transmisión de la información por bloques de longitud determinada [240, 480, 960 o 3840 ¹⁾ bits]; por ello, es especialmente apropiado para la transmisión de mensajes de mediana y gran longitud. No obstante, para mejorar la eficacia en la transmisión de mensajes más cortos, incluye un procedimiento de arranque rápido.

La protección contra los errores está asegurada por la repetición automática de un bloque a petición del receptor de datos (ARQ). Si el receptor incluye una memoria, los errores detectados se eliminan antes de la salida del sistema (texto «limpio»). El transmisor debe comprender una memoria con una capacidad mínima de dos bloques de datos.

El tren de bits transmitido hacia adelante se divide en bloques, cada uno de los cuales comprende cuatro bits de servicio, bits de información y 16 bits para la detección de errores (o de control), por este orden; los bits de control los genera un codificador cíclico. Así, cada bloque transmitido por la línea contiene 260, 500, 980 o 3860 ¹⁾ bits.

El sistema de protección contra errores detecta:

- todos los bloques con un número impar de errores;
- toda ráfaga de errores cuya longitud no exceda de 16 bits, y un gran porcentaje de otras formas de distribución de errores.

En el supuesto de que los errores se distribuyan como se indica en la referencia [3], una prueba simulada con computador demuestra que el coeficiente de mejora de la tasa de errores es del orden de 5×10^4 para bloques de 260 bits.

El empleo de este sistema de bloques de longitud fija está limitado a las líneas en las que el tiempo de propagación en bucle no es superior a los valores indicados en el cuadro 1/V.41. Estos valores incluyen un retardo total de 40 ms en el modem y de 50 ms para la detección de la señal RQ.

CUADRO 1/V.41
Tiempo de propagación en bucle máximo admisible (ms)

Velocidades binarias (bit/s)	200	600	1200	2400	3600	4800
Dimensión de los bloques (bits)						
260	1210	343	127	18	—	—
500	2410	743	327	118	49	14
980	4810	1543	727	318	182	114
3860	19210	6343	3127	1518	982	714

2 Procesos de codificación y de verificación

Considerados en conjunto, los bits de servicio y los bits de información corresponden numéricamente a los coeficientes de un polinomio de mensaje cuyos términos van de x^{n-1} (n = número total de bits en un bloque o secuencia) a x^0 , por orden decreciente. Este polinomio se divide en módulo 2 por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. Los bits de control corresponden numéricamente a los coeficientes de los términos que van de x^{15} a x^0 del polinomio que queda como resto de esta división. El bloque completo, compuesto de los bits de servicio y de los bits de información, seguidos de los bits de control, corresponde numéricamente a los coeficientes de un polinomio perfectamente divisible en módulo 2 por el polinomio generador.

En el transmisor, los bits de servicio y de información se someten a un proceso de codificación que equivale a una división por el polinomio generador. El resto que se obtiene se transmite a línea inmediatamente después de los bits de información, por orden decreciente de términos.

Al llegar al receptor, cada bloque se somete a un proceso de decodificación que equivale a una división por el polinomio generador; esta división dará un resto cero si no hay errores. La presencia de un resto significa que hay errores.

¹⁾ Esta longitud de bloques es apropiada para circuitos establecidos mediante satélites geoestacionarios.

Estos procesos pueden realizarse fácilmente con un registro de desplazamiento cíclico de 16 pasos, con puertas de realimentación adecuadas (véanse las figuras I-1/V.41 y I-2/V.41). Antes de comenzar el tratamiento de un bloque, se pone el conjunto del registro en la posición 0. En el receptor, la condición general 0 al final del tratamiento de un bloque indica una recepción exenta de errores.

Empleo de aleatorizadores – Si se utilizan aleatorizadores de sincronización automática (es decir, aleatorizadores que efectivamente dividan el polinomio del mensaje por el polinomio del aleatorizador en el transmisor, y multipliquen el polinomio recibido por el polinomio del aleatorizador del receptor) para lograr el funcionamiento satisfactorio del sistema de detección de errores, el polinomio del aleatorizador y el polinomio generador de la Recomendación V.41 no deben tener ningún factor común. Si esta condición no puede asegurarse, el proceso de aleatorización debe preceder al proceso de codificación para la detección de errores, y el proceso de desaleatorización debe seguir al proceso de decodificación para la detección de errores. No es necesario observar esta precaución si se utilizan aleatorizadores aditivos (es decir, que no sean de sincronización automática).

3 Bits de servicio

3.1 Numeración de los bloques

Los cuatro bits de servicio al principio de cada bloque transmitido en línea indican el orden de sucesión de los bloques y dan una información de control independiente de la información contenida en el mensaje. Una de estas informaciones de control permite controlar el orden de sucesión de los bloques de información durante las repeticiones, garantizando así que no se pierde, se añade o se transpone información alguna. Se emplean cíclicamente tres indicadores A, B, y C del orden de sucesión de los bloques.

Cualquier indicador del orden de sucesión asociado a un bloque de información, se mantiene unido al bloque hasta la recepción correcta de éste. El examen de este indicador es un elemento adicional del proceso de control.

3.2 Atribución de los bits de servicio

La atribución de las 16 combinaciones posibles de los cuatro bits de servicio se indica en los cuadros 2/V.41 y 3/V.41. El cuadro 2/V.41 indica las combinaciones esenciales y, por lo tanto, obligatorias, y el cuadro 3/V.41 las combinaciones facultativas.

CUADRO 2/V.41
Combinaciones esenciales

Grupo	Combinación	Función
a	0011	Indicador de un bloque A
b	1001	Indicador de un bloque B
c	1100	Indicador de un bloque C
d	0101	Prefijo de una secuencia de sincronización

Observación – La cifra que aparece primero es la de la izquierda.

CUADRO 3/V.41
Combinaciones facultativas

Grupo	Combinación	Función
e	0110	Retención de bloque
f	1000	Fin de transmisión (este bloque no contiene datos)
g	0001	Comienzo de mensaje 1 (códigos de cinco unidades)
h	1010	Comienzo de mensaje 2 (códigos de seis unidades)
j	1011	Comienzo de mensaje 3 (códigos de siete unidades)
k	0010	Comienzo de mensaje 4 (código de ocho unidades)
l	0100	Fin de mensaje (este bloque no contiene datos)
m	0111	Escape del enlace da datos (bloque de control general)
n	1101	Para atribuir por acuerdo bilateral
p	1110	
q	1111	
r	0000	

3.3 Funciones de control

La sincronización es la única función esencial de control que deben realizar los bits de servicio.

El bloque facultativo de *escape de enlace de datos* (control general) contiene datos sobre cuyas particularidades los usuarios pueden ponerse de acuerdo.

Las funciones facultativas suplementarias son las indicaciones de *comienzo de mensaje 1* (para los códigos de cinco unidades), *comienzo de mensaje 2* (para los códigos de seis unidades), *comienzo de mensaje 3* (para los códigos de siete unidades), *comienzo de mensaje 4* (para los códigos de ocho unidades), *fin de mensaje* y *fin de transmisión*.

Pueden atribuirse por acuerdo bilateral cuatro combinaciones suplementarias de bits de servicio.

La parte «información» de los bloques que no contienen datos (*retención*, *fin de transmisión* y *fin de mensaje*) no tiene una significación particular pero se deben controlar también esos bloques en el receptor.

Cuando no se utilizan las combinaciones facultativas de los grupos g a k, el primer bloque de datos que sigue el paso del estado ABIERTO al CERRADO del circuito *preparado para transmitir*, lleva automáticamente el prefijo del *indicador de secuencia de un bloque A* (grupo a). Los bloques de datos BCABC, etc. se transmiten luego sucesivamente en este orden, a menos que se inserten uno o más bloques de otros tipos.

Cuando se utilizan las combinaciones facultativas de los grupos g a k, el primer bloque de datos lleva como prefijo uno de los *indicadores de comienzo de mensaje* 1, 2, 3 ó 4 (grupos g a k), según el número de bits por carácter que se utilice en la transmisión. Se transmiten luego los bloques de datos ABCAB, etc. Si durante la transmisión se produce una interrupción en un enlace del tipo arrendado, o si la operadora interrumpe la transmisión para pasar al modo conversación, la transmisión se reanudará con el indicador de secuencia siguiente al del último bloque aceptado antes de la interrupción. No es necesario emplear un *indicador de comienzo de mensaje* después de una interrupción de este tipo.

En el caso de conexiones con conmutación, puede ser necesario tomar medidas para asegurarse de que un mensaje interrumpido no va seguido de un nuevo mensaje sin la indicación correspondiente.

4 Método de corrección

El estado binario 1 en el canal de retorno (o canal de supervisión) indica que es necesaria la repetición de información (RQ). Inversamente, el estado binario 0 indica la aceptación de la información transmitida. Las disposiciones que rigen la transmisión y la recepción de estas condiciones se indican a continuación, así como en los § 5 y 6.

4.1 Secuencia de las operaciones en el transmisor de datos

El presente punto trata exclusivamente del funcionamiento normal. Las condiciones de arranque y de resincronización se estudian en los § 5 y 6.

Los datos se transmiten bloque por bloque, pero el contenido de cada bloque transmitido se registra, junto con sus bits de servicio, en el transmisor, hasta que se confirme su recepción correcta. Es necesario que la memoria tenga una capacidad mínima de dos bloques.

Durante la transmisión de un bloque, el estado del canal de retorno (circuito 119) se comprueba durante los 45 a 50 milisegundos que preceden a la transmisión del último bit de control. Si en este periodo se recibe una petición RQ, se anula el bloque invirtiendo este último bit. El transmisor repite entonces la transmisión a partir del bloque anterior, recurriendo a la memoria. Durante la transmisión del bloque que sigue a la detección de la señal RQ, se hace caso omiso del estado del canal de retorno.

4.2 Procedimiento seguido en el receptor de datos

En funcionamiento normal, se mantiene el estado binario 0 en el canal de retorno mientras los bloques se reciben con sus bits de control correctos y con las combinaciones de bits de servicio admisibles. Los datos contenidos en estos bloques se transfieren a la salida del receptor. Como no puede verificarse un bloque en tanto no se haya recibido por completo, si se requiere una salida «limpia» hay que prever una memoria con una capacidad mínima de un bloque.

Si en la recepción un bloque no responde a las condiciones de protección contra errores, se transmite un 1 binario por el canal de retorno y se registra en el receptor la combinación de bits de servicio esperada.

Normalmente, el primer bloque de datos recibido en el ciclo de repetición con bits de control correctos contendrá también una combinación de bits de servicio admisible, y los datos que contiene pueden ser procesados. Sin embargo, puede ocurrir que el primer bloque cuyo control es correcto contenga una combinación anormal de bits de servicio, debida a un error de transmisión por el canal de retorno (lo que provoca la mutilación o la

imitación de una señal 0 binario). En ambos casos se descartan los datos del primer bloque. Si el control de este bloque es correcto pero la combinación de bits de servicio indica que se trata del bloque anterior al que se espera, se transmite por el canal de retorno un 0 binario.

Después de comprobar que el bloque siguiente es correcto y que contiene una combinación de bits de servicio admisible, se pueden procesar sus datos y volver al funcionamiento normal. Si la combinación de bits de servicio indica que un bloque es incorrecto, se transmite un 1 binario; además, si la combinación de bits de servicio corresponde al bloque siguiente al deseado, ello significa que se ha imitado un 0 binario durante todo el periodo de 45 ms especificado en el § 4.1, en cuyo caso debè accionarse una alarma, ya que no se puede salir automáticamente de esta situación, por lo demás poco frecuente.

5 Métodos de arranque

5.1 Métodos aplicables en el transmisor y esquema de sincronización

En el intervalo entre las indicaciones *petición de transmitir* y *preparado para transmitir*, el modem transmite condiciones de línea en reposo (1 binario). Cuando el modem está preparado para transmitir, las primeras señales de datos que se transmiten son el prefijo de secuencia de sincronización (0101), seguido de señales de relleno para sincronización y del esquema de sincronización. El relleno puede ser de cualquier longitud, siempre que comprenda por lo menos 28 transiciones y no incluya el esquema de sincronización. Este esquema de sincronización es 0101000010100101, comenzando por la cifra de la izquierda (véase una posible formación en el apéndice I). Las 28 transiciones están destinadas a la sincronización de los bits. Estas señales de sincronización van seguidas del *bloque A* o de una combinación de *comienzo de mensaje* (grupos g a k del cuadro 3/V.41). Durante toda esta secuencia, desde el comienzo del prefijo de sincronización, el transmisor hace caso omiso de la condición del canal de retorno y se comporta como si en éste estuviera presente un 0 binario. La condición del canal de retorno recupera luego su significación normal (véase el § 4). Si la condición correspondiera a un 1 binario durante la verificación del segundo bloque, deberá completarse éste con el último bit (invertido) e iniciarse de nuevo el procedimiento de arranque a partir del comienzo del prefijo de secuencia de sincronización.

5.2 Métodos aplicables en el receptor de datos

En el terminal de recepción, se transmite un 1 binario por el canal de retorno hasta la detección del esquema de sincronización (0101000010100101), momento en que se transmite un 0 binario y se establece la temporización de los bloques. Las únicas combinaciones de bits de servicio admisibles después del esquema de sincronización son el indicador de secuencia del bloque A o, en su caso, un indicador de comienzo de mensaje. Si se reciben otras combinaciones de bits de servicio, se devuelve un 1 binario y se inicia de nuevo la búsqueda del esquema de sincronización.

6 Procedimiento de resincronización

6.1 Restablecimiento del sincronismo

Si el receptor no consigue identificar, en un plazo razonable, un bloque de información aceptable, debe analizar en forma continua el tren de bits recibidos en busca del esquema de sincronización. Una vez hallado éste, se restablece la temporización de los bloques y se envía el estado 0 binario por el canal de retorno. El procedimiento seguido es idéntico al de arranque, salvo que la combinación esperada de bits de servicio es la que sigue al último indicador de secuencia aceptado.

6.2 Transmisión del esquema de sincronización

Si el ciclo de repetición normal se produce varias veces seguidas (por lo general de 4 a 8 veces), se supone que es necesaria la resincronización. Se sustituye entonces el ciclo de repetición normal por un ciclo de tres bloques que comprende un bloque de sincronización y los dos bloques repetidos anteriormente. El bloque de sincronización contiene el prefijo de la secuencia de sincronización, el relleno y el esquema de sincronización descritos en el § 5.1.

Observación — Un relleno corto debería permitir una resincronización más rápida, sobre todo si se utilizan bloques de gran longitud. Sin embargo, el relleno corto tiene el inconveniente de que puede perderse el sincronismo correcto si el ruido imita o altera el prefijo, o si se altera el esquema de sincronización. Este inconveniente se salva utilizando rellenos más largos, a fin de que el bloque sincronización tenga la misma longitud que el de datos. Se puede elegir entre una u otra longitud, ya que ambas son compatibles.

6.3 Empleo de bloques de sincronización para retardo en transmisión

Se puede suspender la transmisión de la información insertando un bloque de sincronización. En el caso de rellenos cortos, conviene que el equipo terminal receptor identifique el prefijo de sincronización y pase inmediatamente al modo de búsqueda de la sincronización, pues de lo contrario se perderá la sincronización.

Cuando el relleno utilizado produce un bloque de longitud normal, es conveniente pasar al modo de búsqueda sin abandonar la temporización de los bloques, transmitiéndose un 0 binario al final del bloque si se identifica el prefijo y los bits de control se ajustan al esquema de sincronización.

Puede suceder que el transmisor de datos transmita un ciclo de resincronización antes que el receptor haya pasado al modo de búsqueda de la sincronización. El método que deberá seguir el receptor es idéntico al que acaba de describirse para el empleo de un bloque de sincronización a fin de suspender la transmisión de información.

7 Interfaces

7.1 Interfaces de los modems

En el caso normal en que los modems no son parte integrante del equipo terminal de datos, sus interfaces son los indicados por los puntos A-A de las figuras 1/V.41 y 2/V.41. Si se utilizan modems síncronos, se incluirán también en estos interfaces los circuitos de temporización para los elementos de señal apropiados.

7.2 Interfaces de los equipos terminales de datos

Si el equipo de protección contra errores (comprendidas las memorias) no es parte integrante del equipo terminal de datos, este equipo se intercala entre el modem y el equipo terminal de datos. Los interfaces del equipo terminal de datos son, en ese caso, los indicados por los puntos B-B de las figuras 1/V.41 y 2/V.41, respectivamente. Cada uno de estos interfaces lleva incorporado un circuito de temporización para los elementos de señal.

7.2.1 En el equipo terminal transmisor, todos los circuitos de enlace cumplen sus funciones normales, pero el circuito *preparado para transmitir* funciona como sigue, de acuerdo con lo indicado en el último párrafo de la definición dada en la Recomendación V.24.

Circuito preparado para transmitir (véase la figura 1/V.41)

En combinación con el circuito de temporización para los elementos de señal, este circuito informa al equipo terminal de datos del instante en que se piden datos en respuesta al circuito *petición de transmitir*. El circuito *preparado para transmitir* pasa al estado CERRADO cuando se piden datos y al estado ABIERTO cuando no se requieren datos (por regla general, durante la transmisión de los bits de control y de servicio y de cualquier repetición). Este circuito no pasa al estado CERRADO mientras el circuito *petición de transmitir* no pase al estado CERRADO. Todas las transiciones de este circuito coinciden con las transiciones del estado CERRADO al ABIERTO de la temporización para los elementos de señal. En consecuencia, la transición del estado CERRADO al ABIERTO del circuito coincidirá con la transición del estado CERRADO al ABIERTO de la temporización para los elementos de señal durante el 240.º, el 480.º, el 960.º o el 3840.º bit de información de un bloque, según los casos.

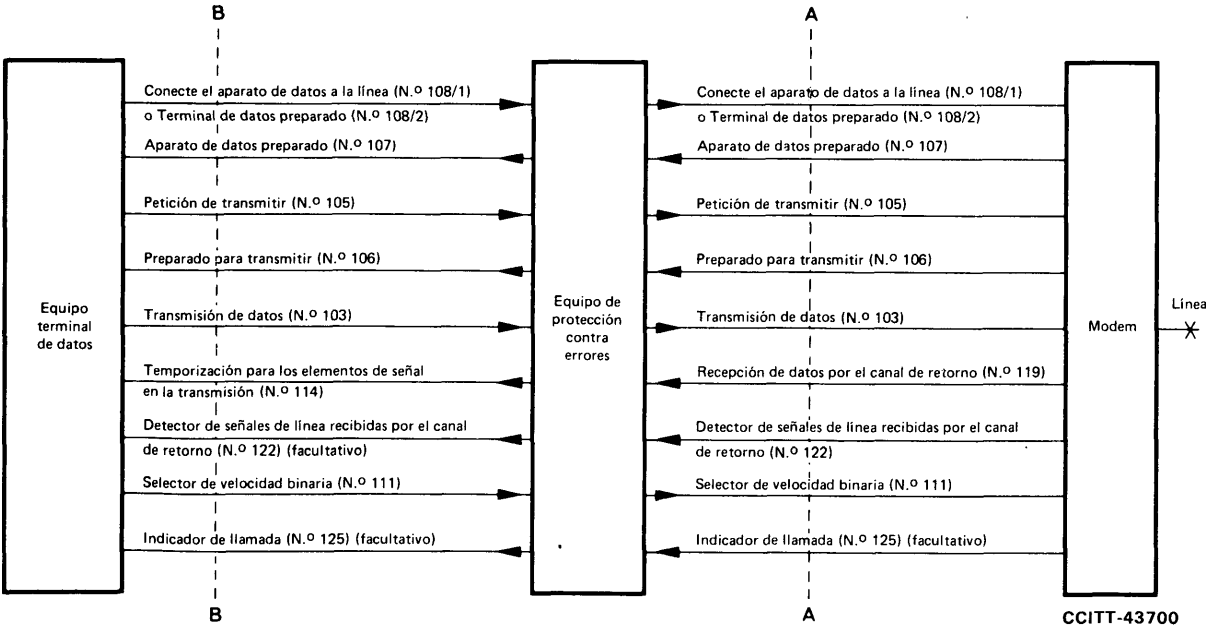


FIGURA 1/V.41

Circuitos de enlace – Equipo terminal de transmisión

7.2.2 En el caso del equipo terminal receptor, se introducen dos nuevos circuitos, pero, dado que dos (o más) circuitos de enlace del modem no se utilizan en este interfaz, el total de circuitos no aumenta. En este interfaz no se dispone del circuito 118 — *transmisión de datos por el canal de retorno*.

Debe preverse una función *preparado para recibir* para informar al equipo de protección contra errores del estado del equipo terminal de datos. Esta función puede ser asegurada por el circuito 108, en cuyo caso la conexión por la red telefónica con conmutación se libera cuando este circuito pasa del estado CERRADO al ABIERTO. Otra solución consiste en prever un circuito de control separado para conservar la conexión a la línea durante los breves periodos en los cuales el equipo terminal de datos no está en condiciones de recibir datos. Este nuevo circuito podría ocupar el lugar del circuito 120 y funcionar de la siguiente manera:

Preparado para recibir (véase la figura 2/V.41)

Sentido: del equipo terminal de datos al equipo de protección contra errores

El equipo terminal de datos mantendrá este circuito en estado CERRADO cuando esté dispuesto a recibir datos. Como el equipo de protección contra errores recibe los datos por bloques, el equipo terminal de datos debe poder recibirlos por bloques. En consecuencia, el equipo terminal de datos únicamente hará pasar este circuito al estado CERRADO si puede aceptar un bloque de datos (de 240, 480, 960 ó 3840 elementos), y le hará volver al estado ABIERTO si no puede aceptar otro bloque en los 15 intervalos elementales que sigan al fin del bloque precedente de datos transferido.

Observación — Si el circuito *preparado para recibir* está en estado ABIERTO, al final de este periodo de 15 intervalos elementales se transmitirá una señal RQ.

El segundo de los nuevos circuitos está encargado de responder a la función *preparado para recibir*; por lo tanto, es análogo al circuito 121 — *canal de retorno preparado*. Funciona de la siguiente manera:

Datos recibidos presentes (véase la figura 2/V.41)

Sentido: del equipo de protección contra errores al equipo terminal de datos

En combinación con el circuito de temporización para los elementos de señal, este circuito informa al equipo terminal de datos del instante en que se va a dar salida a los datos en respuesta a la indicación *conecte el aparato de datos a la línea*, dada por el equipo terminal de recepción de datos (y, si existe, del circuito *preparado para recibir*), cuando los datos precedentes del otro extremo se consideran correctos. Este circuito pasa al estado CERRADO cuando están a punto de transferirse los datos y permanece en estado ABIERTO el resto del tiempo. Todas las transiciones de este circuito coinciden con las transiciones del estado CERRADO al ABIERTO de la temporización para los elementos de señal. Por lo tanto, la transición del estado CERRADO al ABIERTO en este circuito coincidirá con la transición del estado CERRADO al ABIERTO de la temporización para los elementos de señal correspondiente al 240.º, 480.º, 960.º o 3840.º bit de información de un bloque, según los casos.

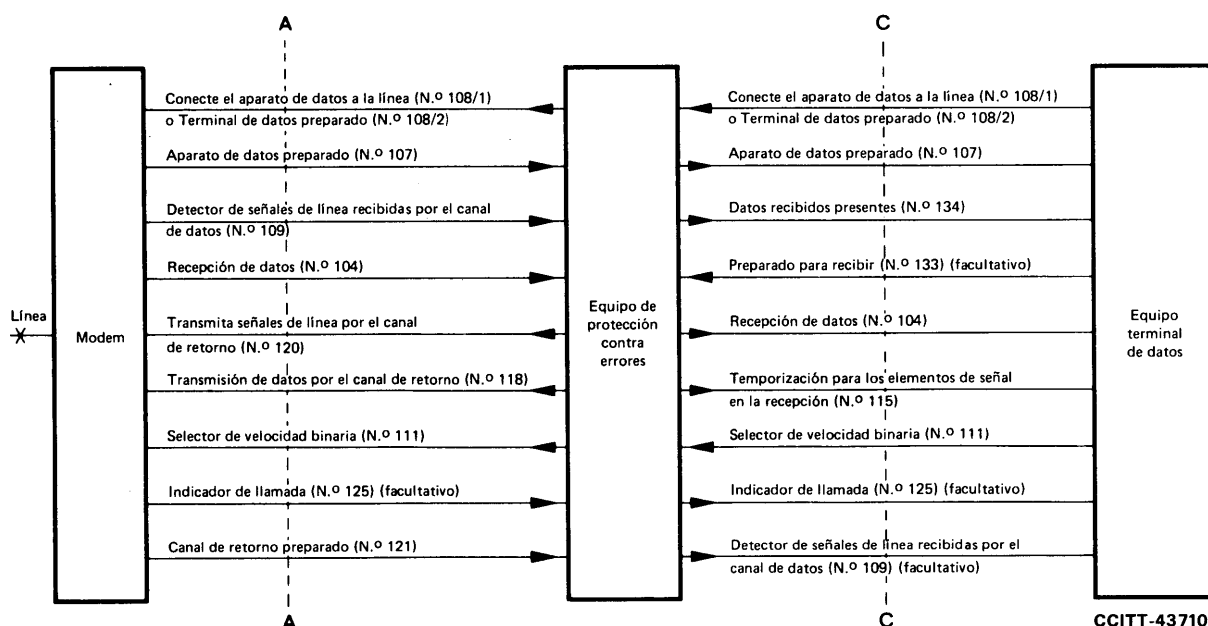


FIGURA 2/V.41

Circuitos de enlace — Equipo terminal de recepción

7.2.3 Pueden preverse otros circuitos de enlace en el interfaz del equipo terminal de datos mediante acuerdos bilaterales entre los usuarios. Los circuitos adicionales pueden servir para introducir funciones de control por bits de servicio distintas de las funciones fundamentalmente previstas. Estos circuitos no deben perturbar el funcionamiento de los circuitos recomendados.

8 Utilización de funciones de control

El escape del enlace de datos figura entre las combinaciones facultativas del cuadro 3/V.41, y su uso debe ser objeto de acuerdo entre los usuarios. Por ejemplo, puede servir para indicar a la estación receptora que la estación transmisora desea hablar por esa conexión. En este caso, el equipo receptor hará funcionar un timbre u otro dispositivo de llamada similar y transferirá la línea, del modem a un teléfono. Otra solución consiste en ordenar la impresión de un breve mensaje de teleimpresor destinado al operador.

Se considera que la función *fin de transmisión* da al receptor una indicación precisa de que ha terminado la transmisión y de que puede liberarse la conexión. Según otra solución, el equipo terminal de datos interpreta los datos recibidos para saber en qué momento puede liberar la conexión.

Los indicadores facultativos de comienzo de mensaje y el indicador de fin de mensaje pueden utilizarse para el encaminamiento de los mensajes hacia diferentes destinos o hacia un equipo terminal del extremo receptor, eventualmente con selección del equipo apropiado al código que se emplee.

No hay necesidad de recurrir al bloque de retención en el transmisor, ya que las secuencias de sincronización pueden emplearse como complementación entre los bloques de información si el equipo terminal de datos no dispone de momento de datos preparados para su transmisión, pero de ser preciso puede utilizarse con este fin.

APÉNDICE I

(a la Recomendación V.41)

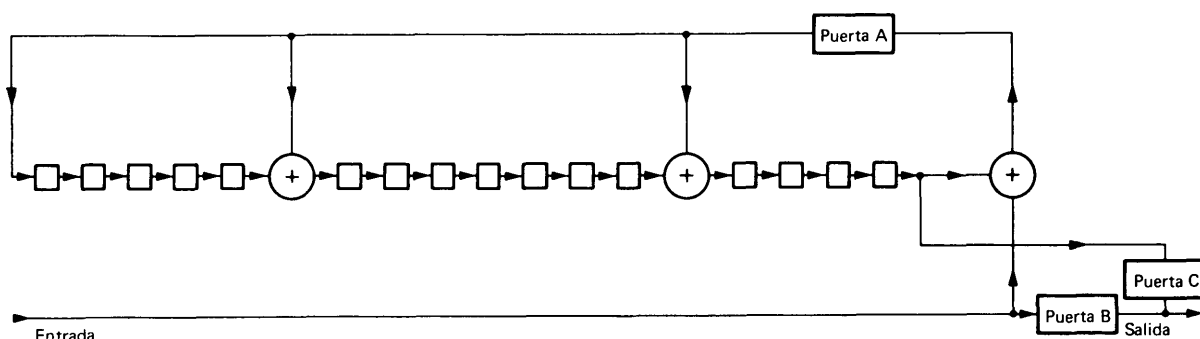
Codificación y decodificación en los sistemas de códigos cíclicos

I.1 Codificación

La figura I.1/V.41 representa un dispositivo de codificación con registro de desplazamiento. En la codificación, los pasos de memoria están puestos a cero, las puertas A y B están activadas, la puerta C está bloqueada y los k bits de servicio e información se cuentan y se introducen. Aparecerán al mismo tiempo a la salida.

Una vez introducidos los bits, se bloquean las puertas A y B y se activa la puerta C, procediendo el registro a 16 nuevos cálculos. Durante este cómputo, aparecen sucesivamente en la salida los bits de control apropiados.

La composición del esquema de sincronización puede hacerse con $k = 4$, siendo los cuatro bits 0101. Se suspende el cómputo mientras dura el relleno de sincronización.



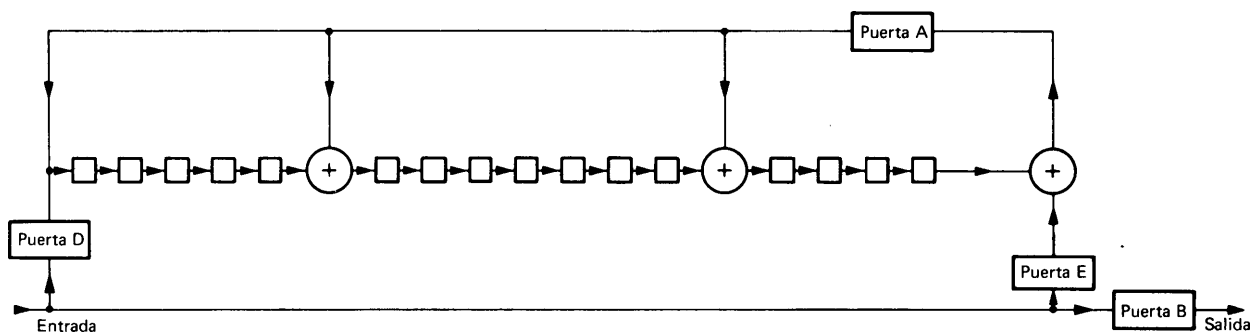
CCITT-43721

FIGURA I-1/V.41
Dispositivo de codificación

1.2 Decodificación

La figura I-2/V.41 representa un dispositivo de decodificación con registro de desplazamiento. Para la decodificación, se activan las puertas A, B y E, se bloquea la puerta D y se ponen a cero los pasos de la memoria.

Los k bits de información o de prefijo se cuentan entonces y se introducen, y se bloquea la puerta B después de k cálculos. A continuación, se cuentan e introducen los 16 bits de control y se examina el contenido de los pasos de la memoria. Este contenido será cero si el bloque no contiene errores. Un contenido distinto de cero indica que el bloque es erróneo.



CCITT-43731

FIGURA I-2/V.41

Dispositivo de decodificación

1.3 Sincronización en el receptor

En el caso de una sincronización por bloque, se activa la puerta D (figura I-2/V.41), se bloquean las puertas A, B y E y se examina el registro durante varios intervalos de bit consecutivos para ver si contiene el esquema de 16 bits requerido. Una vez identificado este esquema, el registro y el contador se ponen a cero y se prosigue normalmente la decodificación.

Referencias

- [1] *Measurements on switched and leased telephone lines transmitting data at speeds of 250, 800 and 1000 bauds*, Libro Azul, Tomo VIII, suplemento N.º 22 (edición en francés y en inglés), UIT, Ginebra, 1964.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 5

CALIDAD DE TRANSMISIÓN Y MANTENIMIENTO

Recomendación V.50

NORMAS LÍMITE DE CALIDAD DE TRANSMISIÓN EN LA TRANSMISIÓN DE DATOS

(Mar del Plata, 1968)

Entre los factores que influyen en la calidad de una transmisión de datos, al igual que en la de una transmisión telegráfica, la distorsión en el tiempo de los instantes significativos (llamada «distorsión telegráfica» [1]) es uno de los más importantes; el grado de distorsión de las señales debe mantenerse dentro de ciertos límites; el objetivo final es que el grado de distorsión de las señales recibidas sea compatible con el margen del aparato receptor.

Esta distorsión de las señales recibidas es el resultado:

- a) de la distorsión en la transmisión;
- b) de la distorsión debida al canal de transmisión.

Hay, pues, que fijar límites para el grado de distorsión en la transmisión y para el grado de distorsión debida al canal de transmisión.

Los límites previstos para el canal de transmisión se indican en la Recomendación V.53; esos límites, que no son aún definitivos, son los siguientes:

Canal con modem V.21: del 20% al 25%

Canales con modem V.23:

600 baudios — circuitos arrendados: del 20% al 30%

1200 baudios — circuitos arrendados: del 25% al 35%

600 baudios — circuito conmutado: del 25% al 30%

1200 baudios — circuito conmutado: del 30% al 35%

(cuando este modo de explotación es posible).

Estos valores se expresan provisionalmente en grado máximo de distorsión individual y se aplican al circuito, incluidos los modems. Los límites para el grado de distorsión en la transmisión deben fijarse de modo que, habida cuenta de la distorsión debida al circuito, quede un margen razonable para el conjunto receptor.

Basándose en estas consideraciones, el CCITT *recomienda por unanimidad*:

1 En lo que respecta a la *calidad de las señales en la transmisión* (señales en el punto A de la figura 1/V.51), dadas las numerosas velocidades de modulación posibles, es preferible adoptar una norma única para cada tipo de modem.

2 De utilizarse un modem V.21, la duración de cada elemento unitario deberá ser por lo menos igual al 90% de la duración del elemento unitario a 200 baudios [es decir, $(1/200) \times (90/100)$ segundos, o 4,5 milisegundos].

- 3 De utilizarse un modem V.23, la duración de cada elemento unitario deberá ser por lo menos igual al 95% de la duración del elemento a 1200 baudios [es decir, $(1/1200) \times (95/100)$ segundos, o 0,791 milisegundos], o a 600 baudios [$(1/600) \times (95/100)$ segundos, o 1,583 milisegundos].
- 4 Si un sistema transmite señales cuya distorsión en la transmisión es sistemáticamente muy inferior a los límites indicados para su categoría, podrá reducirse el margen admisible para los receptores de ese sistema.
- 5 Estos valores podrán revisarse cuando se establezca un plan más preciso para la calidad de transmisión.
- Observación* — Los límites de margen en la recepción se estudiarán en colaboración con la ISO.

Referencias

- [1] Definición del CCITT: *distorsión telegráfica*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).

Recomendación V.51

ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS CIRCUITOS INTERNACIONALES DE TIPO TELEFÓNICO UTILIZADOS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS

(Mar del Plata, 1968)

Con objeto de asegurar una cooperación satisfactoria entre las Administraciones interesadas en el mantenimiento de los circuitos internacionales de tipo telefónico utilizados para la transmisión de datos, y para asegurar asimismo el mantenimiento satisfactorio de las comunicaciones para la transmisión de datos, es necesario unificar las medidas esenciales que han de adoptarse para el establecimiento y el mantenimiento de los circuitos de tipo telefónico, arrendados y de conmutación, utilizados para la transmisión de datos.

La estructura de una conexión para transmisión de datos es la que se indica en la figura 1/V.51.

Teniendo en cuenta lo que precede, el CCITT *recomienda por unanimidad*:

1 Las mediciones de mantenimiento deben consistir:

- a) en mediciones de mantenimiento telegráfico;
- b) en mediciones de mantenimiento telefónico.

2 Mediciones de mantenimiento telegráfico

Las mediciones de mantenimiento telegráfico consisten:

- a) en medir el grado de distorsión de los instantes significativos en función del tiempo;
- b) en medir la tasa de errores.

2.1 *Método de mantenimiento basado en la medición de la distorsión de los instantes significativos en función del tiempo* (Distorsión telegráfica [1])

2.1.1 La distorsión de los instantes significativos se evaluará provisionalmente midiendo el grado de distorsión isócrona en ausencia de perturbaciones apreciables capaces de producir ráfagas de errores.

Observación 1 — La medición debe hacerse evaluando los grados de distorsión individual por adelanto y por retraso, siendo entonces el grado de distorsión isócrona la suma, en valor absoluto, de los grados máximos de distorsión individual por adelanto y por retraso.

Observación 2 — Se reconoce que las mediciones de distorsión isócrona y de distorsión individual son muy importantes; ahora bien, al carecerse de una definición precisa del instante ideal de referencia, la falta de uniformidad de las mediciones de distorsión individual hace difícil aplicar éstas de forma general.

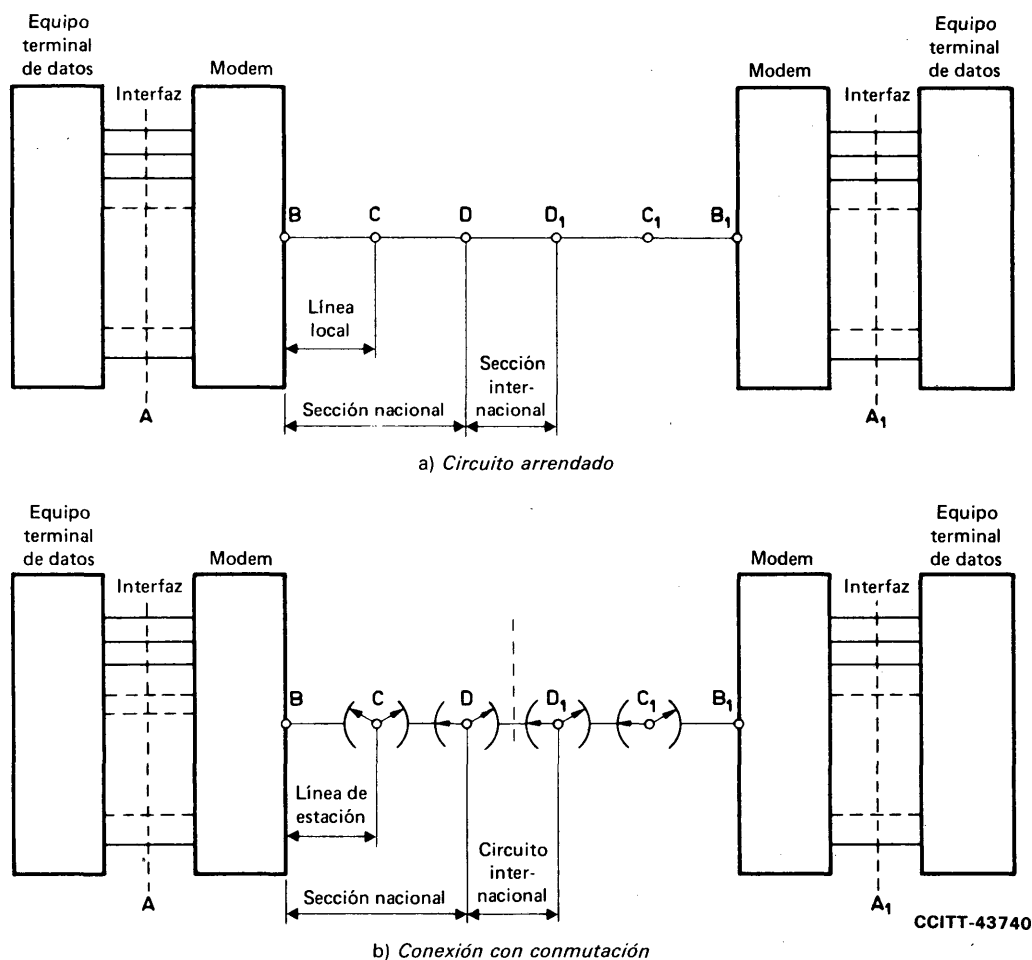


FIGURA 1/V.51

Estructura de una conexión para transmisión de datos

2.1.2 Para las mediciones de distorsión, conviene utilizar el aparato preconizado en la Recomendación V.52, conectándolo en los puntos A y A₁ (véase la figura 1/V.51).

2.1.3 La duración de las mediciones debe ser de 20 segundos.

2.2 Método de mantenimiento basado en la medición de la tasa de errores

2.2.1 Se efectuarán mediciones de la tasa de errores en los bits y en los bloques (o secuencias) con el aparato descrito en la Recomendación V.52. Se utilizará la secuencia pseudoaleatoria con la velocidad binaria apropiada. El aparato se conectará en los puntos A y A₁ (véase la figura 1/V.51).

2.2.2 La duración de las mediciones será de 15 minutos. Éstas se harán en bruto, esto es, sin deducir los errores, ni interrumpirlas si por alguna razón se produce durante un corto periodo una elevada tasa de errores. No obstante, si un incidente importante (por ejemplo, interrupción prolongada del circuito o pérdida de sincronización en varias secuencias pseudoaleatorias) perturbase la medición, se repetirá ésta.

3 Mediciones de mantenimiento telefónico

3.1 Las mediciones de mantenimiento telefónico consisten:

- a) en mediciones de la atenuación a 800 Hz;
- b) en mediciones de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia;
- c) en mediciones de la distorsión de fase;
- d) en mediciones de ruido efectuadas con un sofómetro;
- e) en mediciones de ruido impulsivo efectuadas con el aparato descrito en la Recomendación O.71 [2].

3.2 Los niveles de ruido impulsivo se expresarán en dBm0, dado que:

- a) se tienen así en cuenta las diferencias entre los distintos planes nacionales de transmisión, y
- b) el valor del nivel está íntimamente ligado al valor del nivel de la señal de datos.

3.3 Teniendo en cuenta:

- que la Recomendación V.2 especifica un valor máximo de -10 dBm0 para el nivel de la señal de datos en transmisión simplex, y de -13 dBm0 en transmisión dúplex;
- que se posee gran experiencia de las condiciones de transmisión con valores de umbral de -18 dBm0 y -22 dBm0,

los umbrales deberían ajustarse en -18 dBm0 y -21 dBm0, respectivamente, en los circuitos de calidad normal y de calidad especial mencionados en la Recomendación M.1020 [3], siendo ajustable el aparato de medida normalizado por umbrales separados por 3 dB.

Como se carece de experiencia en la materia, conviene evitar por ahora el uso de filtros exteriores en las operaciones de mantenimiento.

3.4 En el momento de la medición, la línea debiera terminar en sus dos extremos en una impedancia de 600 ohmios. A estos efectos, podrá utilizarse el modem si reúne estas condiciones de impedancia.

4 Procedimientos de mantenimiento

Los procedimientos de mantenimiento deberán ser los siguientes:

4.1 Mediciones de mantenimiento antes de ponerse en servicio un circuito arrendado

Antes de poner en servicio, conviene proceder:

- a) *entre los puntos B y B₁* (véase la figura 1/V.51):
a las mediciones telefónicas descritas en el § 3 anterior;
- b) *entre los puntos A y A₁* (véase la figura 1/V.51):
a las mediciones telegráficas descritas en el § 2.1 anterior;
- c) en lo posible, las mediciones deberán hacerse en las horas cargadas;
- d) en los modems, a mediciones de prueba.

A estos efectos, y siempre que ello sea factible, los modems deberán estar provistos de dispositivos de puesta en bucle del lado del interfaz o del lado de la línea, a fin de que puedan realizarse pruebas en bucle a partir del equipo terminal de datos o desde un centro de pruebas.

La configuración de estos bucles y las pruebas que han de realizarse para verificar los modems no pueden precisarse de manera general, ya que los factores decisivos en estas pruebas son el tipo del modem y el tipo de las señales en el interfaz.

4.2 Mediciones periódicas de mantenimiento en circuitos arrendados

En un circuito arrendado punto a punto, el mantenimiento del circuito B-B₁ está organizado en forma idéntica a la prescrita para los circuitos telefónicos arrendados, que se asemeja en toda la medida de lo posible a la organización prescrita para el mantenimiento de circuitos del servicio telefónico general; para cada grupo internacional de circuitos, hay en cada país un *centro de mantenimiento internacional* (CMI), uno de los cuales es el centro director. La información relativa a los circuitos se conserva en cada CMI. Los CMI dan parte al CMI director de toda intervención o incidente en el circuito.

4.3 Las mediciones telegráficas que requieren la restitución de los instantes característicos, sólo son prácticamente factibles entre los interfaces.

En cambio, se plantea la cuestión de si, utilizando un par telefónico suplementario entre B y C y entre B₁ y C₁, no sería posible efectuar las mediciones telefónicas desde los centros de conexión según se indica en la figura 2/V.51.

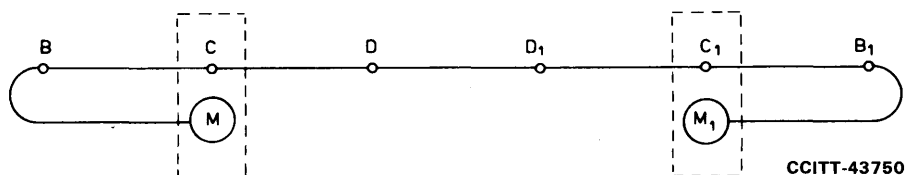


FIGURA 2/V.51

No se recomienda que las mediciones entre M y M₁ sustituyan a las que deben hacerse entre B y B₁; no obstante, este cambio del punto de medida podría ser aceptable cuando las mediciones efectuadas entre M y M₁ puedan considerarse representativas de las mediciones entre B y B₁, cuestión esta que depende de las circunstancias locales.

4.4 *Mediciones de mantenimiento antes de poner en servicio un equipo de transmisión de datos destinado a ser utilizado en la red con conmutación*

Se recomienda la creación de centros de prueba para datos en uno o más países; cada abonado al servicio de datos por conmutación está adscrito a uno de esos centros. Antes de poner en servicio un equipo, se llamará al centro y, una vez establecida la conexión, se procederá a mediciones exclusivamente de tipo telegráfico (distorsión, tasa de errores).

4.5 *Mediciones periódicas de mantenimiento para conexiones establecidas por conmutación*

Entre C y C₁, el circuito estará sometido a las operaciones periódicas de mantenimiento de que son objeto los circuitos telefónicos, según las Recomendaciones pertinentes del Tomo IV.

Dado que los usuarios disponen de medios para comprobar la calidad de las transmisiones de datos,

- no es necesario prever mediciones periódicas de mantenimiento de tipo telefónico entre B y B₁;
- no es necesario prever mediciones periódicas de mantenimiento de tipo telegráfico entre A y A₁.

Sin embargo, cuando haya indicios de perturbaciones, se harán mediciones preventivas de mantenimiento, pero éstas no serán periódicas ni sistemáticas.

Es preciso que las Administraciones tengan la posibilidad de llevar a cabo pruebas de modems.

5 **Localización y reparación de las averías**

La localización y la reparación de las averías deben efectuarse como sigue (véase la figura 3/V.51):

En cada país, se creará un *centro internacional de coordinación para las transmisiones de datos* (CICD).

Este centro:

- llevará un registro de los enlaces para transmisiones internacionales de datos (por circuitos arrendados o con conmutación);
- dirigirá las operaciones de puesta en servicio de los enlaces internacionales para transmisión de datos;
- servirá de nexo entre los países para la localización de las averías.

El centro no será un centro de pruebas, pero dirigirá y coordinará las actividades de los centros de pruebas. No mantendrá relaciones directas con los usuarios.

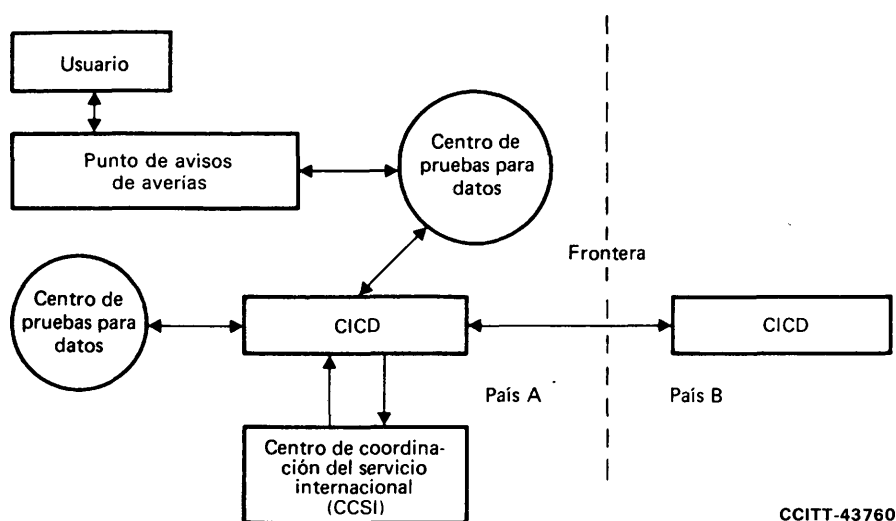


FIGURA 3/V.51

La figura 3/V.51 muestra los enlaces entre los distintos servicios que pueden intervenir en la localización y reparación de averías en un enlace internacional.

El procedimiento a seguir para la comunicación y reparación de las averías sería, pues, el siguiente:

- el usuario prueba por teléfono la línea con el usuario situado en el otro extremo, de permitirlo el sistema de transmisión de datos;
- el usuario comprueba si el equipo del que es responsable funciona normalmente;
- el usuario da cuenta de la avería a su punto de avisos de averías, según las instrucciones dadas por su Administración;
- se efectúan pruebas en la red nacional, con intervención, en caso necesario, del centro de pruebas para datos;
- si las pruebas son infructuosas, se avisará al CICD; éste avisará a su vez al CICD del otro país;
- los CICD dirigen las operaciones de localización de la avería y, en caso necesario, apelarán a los centros de mantenimiento de los circuitos internacionales de que se trate.

Cuando no exista en un país un centro de pruebas para datos, podrán utilizarse los centros de pruebas para datos de un país vecino, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas.

Previo acuerdo entre esas Administraciones, un usuario del país A podrá llevar a cabo pruebas con la asistencia de un centro de pruebas para datos del país B, y viceversa.

Referencias

- [1] Definición del CCITT: *distorsión telegráfica*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).
- [2] Recomendación del CCITT *Especificación de un aparato de medida para la evaluación del ruido impulsivo en los circuitos de tipo telefónico*, Tomo IV, fascículo IV.4, Rec. O.71.
- [3] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS APARATOS UTILIZADOS PARA MEDIR LA DISTORSIÓN
Y LA TASA DE ERRORES EN TRANSMISIÓN DE DATOS**

(Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972)

El CCITT,

considerando

que las mediciones de la distorsión y de la tasa de errores son de interés en transmisión de datos y que los aparatos de medida deben tener características compatibles, con miras a la cooperación internacional,

recomienda por unanimidad:

1 Velocidades de modulación

1.1 Las velocidades de modulación nominales de los aparatos de medida que se utilicen serán las siguientes: 50, 75, 100, 200, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3000, 3600 y 4800 baudios.

1.2 La exactitud de estas velocidades será tal que no deberán en ningún caso apartarse en más de $\pm 0,01\%$ de su valor nominal.

1.3 Para obtener estas velocidades de modulación, se puede utilizar una temporización independiente del aparato.

2 Transmisión de señales de prueba

2.1 Para probar los circuitos destinados a las transmisiones internacionales de datos, conviene emplear un esquema pseudoaleatorio de las siguientes características:

- ha de contener todas o por lo menos la mayoría de las secuencias de ocho bits que sea probable encontrar en tráfico real;
- ha de contener secuencias de ceros y de unos lo más largas posible, y al mismo tiempo fáciles de generar;
- ha de ser suficientemente largo para que, con velocidades de modulación superiores a 1200 baudios, su duración sea importante comparada con la de las perturbaciones causadas por el ruido de línea.

Se recomienda en consecuencia un esquema de prueba de 511 bits. Éste puede ser generado por un registro de desplazamiento de nueve pasos, en el que las salidas de los pasos quinto y noveno se sumen en un sumador en módulo 2, enviándose la señal resultante a la entrada del primer paso. El sumador en módulo 2 será tal que se obtenga a la salida un 0 cuando las dos entradas sean similares, y un 1 cuando no lo sean.

En el cuadro 1/V.52 se muestra el estado de cada paso de este registro de desplazamiento durante la transmisión de los 15 primeros bits. El esquema en el curso de un periodo más largo es el siguiente:

11111111100000111101111100010111001100 etc.

El cuadro 1/V.52 muestra claramente que este esquema es la secuencia de los bits en el noveno paso del registro, pero representa también la secuencia de los bits en cualquier otro paso, desplazado en el tiempo. Por consiguiente, la elección del paso que ha de conectarse a la salida es una cuestión de conveniencia según el cableado.

2.2 Otras señales de prueba que se recomiendan son: trabajo permanente, reposo permanente, 1/1, 3/1, 1/3, 7/1 y 1/7, todas las cuales se pueden transmitir en línea por tiempo ilimitado.

2.3 La tolerancia máxima admisible para la distorsión en la transmisión de las señales de prueba es de $\pm 1\%$.

2.4 Las señales deberán ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación V.28.

3 Sincronización de los aparatos transmisores con los receptores

El aparato de medida en la recepción se sincronizará con las transiciones de las señales de prueba recibidas; las señales de prueba serán las de la secuencia normalizada de 511 bits.

CUADRO 1/V.52

**Pasos del registro de desplazamiento
durante la generación del esquema pseudoaleatorio**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Salida
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

4 Mediciones de distorsión

- 4.1 El aparato de medida ha de poder medir los grados de distorsión individual por adelanto y por retraso.
- 4.2 El receptor deberá medir la distorsión de polarización a base de alternancias (señales 1/1), con una precisión de $\pm 2\%$.
- 4.3 La tolerancia en la medición de la distorsión individual de las señales pseudoaleatorias será de $\pm 3\%$.
- 4.4 La impedancia del aparato receptor será la indicada en la Recomendación V.28 [1].
- 4.5 El margen del receptor de medida se medirá provisionalmente en función del «margen de un receptor síncrono» [1] en las siguientes condiciones: las señales aplicadas a la entrada del aparato de medida serán las definidas en el § 2 precedente, pero sólo las transiciones en un sentido estarán sujetas a un retardo igual al $\Delta\%$ de

la duración teórica de un elemento unitario significativo. La velocidad de modulación podrá fijarse en el valor nominal, y en un valor comprendido en la gama: valor nominal $\pm 0,01\%$. El aparato de medida no deberá indicar error alguno después del periodo de sincronización, mientras Δ sea inferior al 90%, y ello en los dos sentidos de las transiciones sujetas al retardo Δ . En estas condiciones, se considerará que el margen del receptor de medida es superior al 90%.

5 Medición de la tasa de errores

Conviene que el aparato mida tanto la tasa de errores en los bits como la tasa de errores en los bloques.

La indicación de la tasa de errores para secuencias de 511 bits deberá darse en forma similar a la relativa a la tasa de errores en los bits, haciéndose las dos mediciones simultáneamente.

Referencias

- [1] Definición del CCITT *Margen de un receptor síncrono*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).

Recomendación V.53

CARACTERÍSTICAS LÍMITE PARA EL MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO UTILIZADOS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS

(Mar del Plata, 1968)

A los fines del mantenimiento en el servicio de transmisión de datos, se recomiendan los límites siguientes para los parámetros esenciales que permiten juzgar la calidad de un canal de transmisión.

1 Límites de distorsión telegráfica

Los límites del *grado de distorsión en el canal de transmisión* entre los interfaces, o sea incluidos los modems, varían en función del sistema de transmisión de datos. Se recomiendan los siguientes valores, cuyos límites se aplican también al canal de retorno:

Sistema con modem V.21: del 20% al 25%

Sistemas con modem V.23:

600 baudios — circuitos arrendados: del 20% al 30%

1200 baudios — circuitos arrendados: del 25% al 35%

600 baudios — circuito conmutado: del 25% al 30%

1200 baudios — circuito conmutado: del 30% al 35%

(cuando este modo de explotación es posible).

Estos valores expresan provisionalmente los grados máximos de distorsión individual. Se convertirán en grados de distorsión isócrona cuando se haya estudiado un método de determinación del instante ideal de referencia que especifique un procedimiento de sincronización del receptor de medida de la distorsión.

2 Límites para la tasa de errores

2.1 Tasa de errores en los bits

Se recomiendan los límites del cuadro 1/V.53, pasados los cuales los servicios de mantenimiento deberán considerar defectuoso el canal de transmisión. El periodo de medida es de unos 15 minutos (o, más exactamente, el periodo correspondiente a la transmisión del número entero de secuencias que más se aproxima a 15 minutos).

CUADRO 1/V.53

Velocidad de modulación (baudios)	Tipo de circuito	Tasa máxima de errores en los bits
1200	conmutado (cuando sea posible)	10^{-3}
1200	arrendado	$5 \cdot 10^{-5}$
600	conmutado	10^{-3}
600	arrendado	$5 \cdot 10^{-5}$
200	conmutado	10^{-4}
200	arrendado	$5 \cdot 10^{-5}$

Observación – Estos valores no están destinados a ser utilizados en la planificación de circuitos, sino que se dan para información de los servicios de mantenimiento.

2.2 Tasa de errores en los bloques

La indicación de la tasa de errores en las secuencias de 511 bits debe seguir a la de la tasa de errores en los bits, haciéndose las dos mediciones simultáneamente. No obstante, por ahora no se puede recomendar ningún límite para la tasa de errores en las secuencias.

Observación – Para que las Administraciones puedan apreciar el interés de las mediciones de la tasa de errores en las secuencias, en el cuadro 1/V.53 se indican *los valores teóricos máximos y mínimos* de la tasa de errores en las secuencias de 511 bits que corresponden a distintos valores de la tasa de errores en los bits.

Estos valores teóricos no dependen de la velocidad de modulación. Para la mejor comprensión del cuadro, se ha tomado como ejemplo una velocidad de modulación de 1200 baudios.

Velocidad de modulación:	1200 baudios
Periodo de medida:	15 minutos = 900 segundos
Número de bits transmitidos:	1 080 000
Longitud de la secuencia:	511 bits
Número de secuencias transmitidas:	2113

CUADRO 2/V.53

Tasa de errores en los bits	Número de bits erróneos	Secuencias erróneas			
		Número máximo ^{a)}	Tasa máxima %	Número mínimo ^{b)}	Tasa mínima %
$2 \cdot 10^{-3}$	2160	2113	100	5	0,24
10^{-3} c)	1080	1080	51,1	3	0,15
$5 \cdot 10^{-4}$	540	540	25,5	2	0,10
10^{-4}	108	108	5,1	1	0,05
$5 \cdot 10^{-5}$	54	54	2,5	1	0,05

^{a)} El número *máximo* de secuencias erróneas corresponde a una distribución *uniforme* de los bits erróneos (un bit por secuencia).

^{b)} El número *mínimo* de secuencias erróneas corresponde a una distribución *agrupada* de los bits erróneos (paquetes de 511 bits que afectan a las secuencias).

^{c)} Se observará que para una tasa de errores en los bits de 10^{-3} , la tasa de errores en las secuencias puede variar entre 0,15% y 51,1% (lo que parece demostrar la utilidad de medir la tasa de errores en las secuencias, no sólo para los usuarios sino también para las Administraciones, que podrán extraer valiosa información sobre las causas de los errores en los bits y en las secuencias).

3 Límite del ruido aleatorio de distribución espectral uniforme

(Véase la Recomendación G.153 [1].)

4 Límites para el ruido impulsivo

4.1 Habida cuenta de los dos puntos siguientes:

- que la Recomendación V.2 especifica un valor máximo de -10 dBm0 para el nivel de la señal de datos en transmisión símplex, y de -13 dBm0 en transmisión dúplex;
- que se posee considerable experiencia de las condiciones de transmisión con los valores de umbral de -18 dBm0 y -22 dBm0,

los umbrales debieran ajustarse en -18 dBm0 y -21 dBm0, respectivamente, para los circuitos de tipo telefónico y de calidad especial mencionados en la Recomendación M.1020 [2], siendo ajustable el aparato normalizado de medida por pasos de 3 dB (véase la observación 1). (Véase la Recomendación O.71 [3].)

4.2 Para contar el número de impulsos, el aparato se utilizará en la condición «respuesta plana» (véase la observación 2).

En un circuito arrendado, el límite admisible sería de 70 impulsos de ruido por hora. Ahora bien, dado que las tasas de errores se miden durante periodos de 15 minutos, el límite recomendado para el mantenimiento sería de 18 impulsos de ruido durante 15 minutos para los circuitos arrendados (véase la observación 3). Estas mediciones debieran hacerse durante las horas cargadas.

En las mediciones, la línea debe estar terminada en los dos extremos en impedancias de 600 ohmios. A estos efectos, podría utilizarse el modem si reúne estas condiciones de impedancia.

4.3 En lo que respecta a la red telefónica general con conmutación, no debieran recomendarse límites de mantenimiento para el número de impulsos de ruido, si bien se reconoce que el aparato podría ser útil como medio auxiliar de diagnóstico a discreción de las Administraciones. Esta opinión se basa en el hecho de que el cómputo de los impulsos de ruido varía considerablemente en el tiempo en un circuito dado, observándose diferencias aún mayores entre circuitos diferentes.

4.4 Todavía no se ha establecido la correlación entre la tasa de errores en los bits y el número de impulsos de ruido determinado por este procedimiento.

Observación 1 — Los niveles se expresarán en dBm0, dado que:

- a) se tienen así en cuenta las diferencias entre los distintos planes nacionales de transmisión, y
- b) el valor del nivel está íntimamente ligado al valor del nivel de la señal de datos.

Observación 2 — Careciéndose de experiencia en la materia, conviene evitar actualmente el uso de filtros externos en las operaciones de mantenimiento. No obstante, se ha acordado que debe proseguirse el estudio de las condiciones de utilización de esos filtros; por medio de filtros adicionales, el aparato podrá incluir, a título facultativo, otras anchuras de banda (véase la Recomendación citada en [4]).

Observación 3 — Estos valores se dan a título de indicación; la duración de la medición y las normas máximas admisibles para el ruido impulsivo se estudiarán ulteriormente.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características particulares de los circuitos internacionales de longitud superior a 2500 km*, Tomo VIII, fascículo III.1, Rec. G.153.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.
- [3] Recomendación del CCITT *Especificación de un aparato de medida para la evaluación del ruido impulsivo en los circuitos de tipo telefónico*, Tomo IV, fascículo IV.4, Rec. O.71.
- [4] *Ibid.*, § 3.5.2.

DISPOSITIVOS DE PRUEBA EN BUCLE PARA MODEMS ¹⁾

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

1 Introducción

El CCITT,

considerando

el creciente uso de sistemas de transmisión de datos, el volumen de la información que circula por las redes de transmisión de datos, las economías que puede originar la disminución de los tiempos de interrupción de los enlaces, la importancia de poder determinar las responsabilidades en lo que respecta al mantenimiento en las redes en que intervienen varias partes interesadas, y el interés de la normalización en este terreno,

recomienda por unanimidad

la localización de averías puede facilitarse, en muchos casos, mediante procedimientos de conexión en bucle en los modems. Estos bucles permiten a las Administraciones y a los usuarios interesados efectuar facultativamente mediciones locales o a distancia analógicas o digitales.

2 Definición de los bucles

Se definen cuatro bucles (numerados de 1 a 4), cuyas posiciones, vistas desde el ETD A, se muestran en la figura 1/V.54. Podría existir un conjunto simétrico de cuatro bucles vistos desde el ETD B.

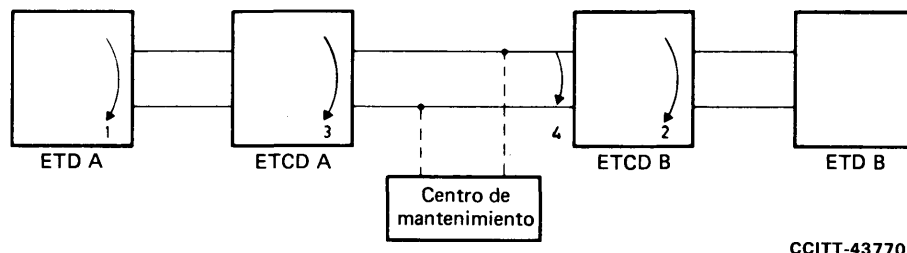


FIGURA 1/V.54

2.1 Bucle 1

Este bucle sirve para una prueba básica de funcionamiento del ETD, en la cual se devuelven a éste, señales transmitidas para fines de verificación. El bucle debe establecerse dentro del ETD, lo más cerca posible del interfaz.

Mientras el ETD está en la condición de prueba bucle 1:

- el circuito 103 — Transmisión de datos, está conectado al circuito 104 — Recepción de datos, dentro del ETD;
- el circuito 108/1 o el 108/2 deben estar en el mismo estado en que se encontraban antes de la prueba;
- el circuito 105 debe estar en estado ABIERTO;
- el ETD deberá seguir supervisando el circuito 125 a fin de que pueda darse prioridad a una llamada entrante con respecto a una prueba en bucle de rutina.

El circuito de enlace 103 presentado al ETCD debe estar en el estado 1 binario.

¹⁾ En esta Recomendación, los términos «equipo terminal de datos» y «equipo de terminación del circuito de datos» están representados por las abreviaturas ETD y ETCD, respectivamente.

Los estados de los otros circuitos de enlace no se especifican, pero deberán permitir, de ser posible, el funcionamiento normal: seguirá enviándose la información de temporización para la transmisión, especialmente si procede del ETCD (véase el § 4.6.2 de la Recomendación V.24).

Observación — En el caso de que el ETD no utilice los circuitos 108 y 105 (por ejemplo, en ciertas aplicaciones en líneas arrendadas), el ETCD no será informado del estado de prueba. Esto se considera aceptable siempre que no produzca perturbación en la estación distante.

2.2 Bucle 3

Se trata de un bucle local establecido en modo analógico lo más cerca posible de la línea para comprobar el buen funcionamiento del ETCD. Debe incluir el mayor número de circuitos utilizados en funcionamiento normal (sobre todo, si es posible, la función de conversión de señales), lo cual puede exigir, en determinados casos, por ejemplo, la inclusión de dispositivos de atenuación de las señales.

El establecimiento del bucle no presenta dificultades en el caso de una línea a cuatro hilos, a no ser en algunas ocasiones en que se retiran del servicio partes del sistema de igualación de línea.

En ciertas líneas a dos hilos, el bucle se puede lograr por simple desequilibrio del transformador diferencial.

Cuando el ETCD está en el estado de prueba en bucle 3:

- la línea de transmisión se termina de manera apropiada, como exija la reglamentación nacional;
- todos los circuitos de enlace son operados normalmente, salvo en el caso del funcionamiento semidúplex a dos hilos en que se neutraliza la fijación obligatoria cuando intervienen los circuitos 105 y 109, (como se especifica en el § 4.3.2, a) de la Recomendación V.24);
- el ETD seguirá supervisando el circuito 125 para que pueda darse prioridad a una llamada de llegada con respecto a una prueba en bucle de rutina, después de abandonar la puesta en bucle 3;
- no se transmiten señales a la línea por el canal de datos.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los circuitos de enlace son operados normalmente, no se incluye un diagrama de la secuencia de funcionamiento de los circuitos de enlace.

Observación — En ciertas redes con conmutación, el procedimiento para el bucle 3 puede entrañar la liberación de la conexión de conformidad con la reglamentación nacional. Sin embargo, durante la puesta en bucle 3 el ETCD no debe ser conectado a la línea, si no lo estaba ya anteriormente.

2.3 Bucle 2

El bucle 2 tiene por objeto permitir a la estación A o a la red comprobar el buen funcionamiento de la línea (o de una parte de la línea) y del ETCD B. Sólo puede utilizarse con un ETCD dúplex. Su aplicación al canal de retorno será objeto de ulterior estudio. En el caso de ETCD semidúplex, se puede definir un pseudobucle 2 que se especificará en las Recomendaciones relativas a los ETCD pertinentes.

El establecimiento del bucle será efectivo cuando se aplica el control, independientemente del estado del circuito 108 presentado por el ETD asociado al ETCD en que se establece el bucle.

Cuando el ETCD B se encuentra en la condición de prueba bucle 2:

- el circuito 104 está conectado, en el interior del ETCD, al circuito 103 (véase la observación);
- el circuito 104 hacia el ETD se mantiene en el estado 1 binario;
- el circuito 109 está conectado, en el interior del ETCD, al circuito 105 (véase la observación);
- el circuito 109 hacia el ETD se mantiene en el estado ABIERTO;
- el circuito 106 hacia el ETD se mantiene en el estado ABIERTO;
- el circuito 107 hacia el ETD se mantiene en el estado ABIERTO;
- el circuito 115 está conectado, en el interior del ETCD, al circuito 113, si existe (véase la observación);
- el circuito 115 y el circuito 114 (si existe) hacia el ETD continúan funcionando.

Observación — Para las conexiones internas en el ETCD, las características eléctricas de la señal pueden ser o bien las de los circuitos de enlace o las del nivel lógico utilizado en el interior del ETCD.

2.4 Bucle 4

Esta conexión en bucle sólo se considera en el caso de líneas a cuatro hilos. El bucle 4 está destinado al mantenimiento de las líneas por las Administraciones a base de mediciones de tipo analógico. En efecto, el conectar en tándem los pares de recepción y de transmisión no permite la medición de la conexión como en un circuito de datos (conformidad con una curva característica de línea, por ejemplo).

En la posición de puesta en bucle, los dos pares están desconectados del ETCD y conectados entre sí a través de un atenuador simétrico destinado a prevenir toda oscilación del circuito (el bucle no comprende, pues, ninguno de los amplificadores ni correctores de distorsión utilizados en el ETCD). El valor del atenuador será fijado por cada Administración; sin embargo, la atenuación mínima en el bucle «extremo virtual – abonado – extremo virtual» ²⁾ debe ser del orden de 6 dB, por razones de estabilidad.

El bucle 4 se puede establecer dentro del ETCD, o en una unidad separada.

Cuando el bucle 4 está dentro del ETCD, y mientras está en estado de prueba, presenta al ETD los circuitos 107 y 109 en estado ABIERTO y el circuito 142 en estado CERRADO. Cuando el bucle 4 está en una unidad separada, la presentación de los estados anteriores es deseable pero no obligatoria.

3 Control de los bucles

Son posibles dos tipos (no exclusivos) de control en el ETCD:

- control manual por un conmutador colocado en el equipo;
- control automático a través del interfaz ETCD/ETD.

El control manual tendrá siempre prioridad con respecto al control automático y, en particular, deberá permitir al ETCD volver al estado de funcionamiento normal.

El circuito de enlace 142 se utilizará para informar al ETD de un estado de puesta en bucle en el ETCD local, aun en el caso de control manual (sin embargo, véase la observación 3 del cuadro 1/V.54). A fin de evitar ambigüedades en la interpretación del circuito 142, en ningún momento se establecerá más de un bucle en el ETCD.

3.1 Control manual

CUADRO 1/V.54

Señalización en el interfaz para el control manual de bucles

Bucle	Conmutador de control situado en	Señal hacia el ETD A		Señal hacia el ETD B		Observación
		Circuito 107	Circuito 142	Circuito 107	Circuito 142	
2	ETCD B	*)	*)	ABIERTO	CERRADO	Observación 1
3	ETCD A	CERRADO	CERRADO	*)	*)	Observación 2
4	ETCD B	*)	*)	ABIERTO	CERRADO	Observación 3

*) No es aplicable.

Observación 1 – La estación de datos A está en estado de funcionamiento normal. El bucle es establecido por un conmutador situado en el ETCD B.

Observación 2 – En el ETCD A, el estado del circuito 107 será determinado por el del circuito 108. Cuando el interfaz no dispone del circuito 108, el circuito 107 está en estado CERRADO. En el cuadro se considera el caso normal.

Observación 3 – Cuando el bucle 4 está en una unidad separada del ETCD, las señales hacia el ETD B son deseables pero no obligatorias debido a las dificultades de realización. Cuando el bucle está previsto dentro del ETCD, su establecimiento será siempre posible mediante un conmutador en el ETCD.

Los estados representados por CERRADO en el cuadro 1/V.54 pueden también activar un indicador visual en el ETCD.

²⁾ El extremo virtual es el punto de referencia definido en la Recomendación G.111 [1] y puede utilizarse también para circuitos arrendados.

3.2 Control automático a través del interfaz ETD/ETCD (véase el cuadro 2/V.54)

El control automático a través del interfaz ETD/ETCD se efectúa utilizando los circuitos 140, 141 y 142 definidos en la Recomendación V.24. El circuito 140 se utiliza para controlar el bucle 2 y el circuito 141 para controlar el bucle 3. El paso a CERRADO del circuito 142 indica que se ha establecido el modo de prueba. Si el circuito 107 está en estado CERRADO, se trata de una prueba que concierne al terminal asociado, y los datos transmitidos subsecuentemente por el circuito 103 se retornarán en bucle por el circuito 104. Si el circuito 107 está en estado ABIERTO, la prueba no concierne al terminal asociado.

Observación 1 – El control automático del bucle 4 no se considera de utilidad ni para la estación local ni para la estación distante, por lo que no se prevé.

Observación 2 – Como alternativa a la activación del bucle 3 a través del circuito 141, se puede activar aplicando el procedimiento de cuatro fases definido en este § 3.2.

CUADRO 2/V.54
Señalización en el interfaz para el control automático de bucles

Bucle	Señales de control desde el ETD A		Señales hacia el ETD A		Señales hacia el ETD B		Observación
	Circuito 140	Circuito 141	Circuito 107	Circuito 142	Circuito 107	Circuito 142	
2	CERRADO	ABIERTO	CERRADO	CERRADO	ABIERTO	CERRADO	Observaciones 1 y 2
3	ABIERTO	CERRADO	CERRADO	CERRADO	*)	*)	Observación 2

*) No es aplicable.

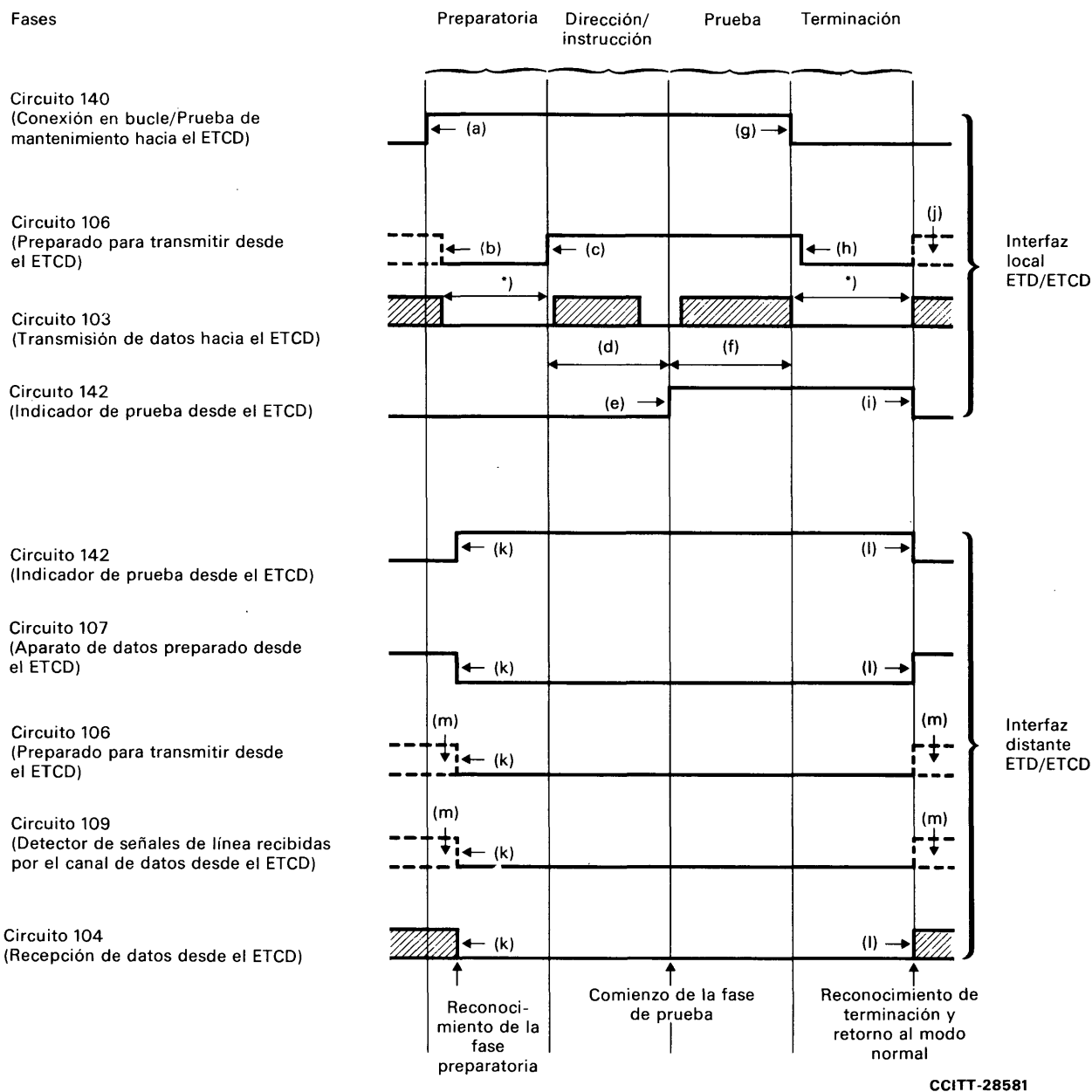
Observación 1 – Existe el riesgo de que se produzca una colisión frontal entre señales de control desde los dos extremos.
Observación 2 – En el ETCD A, el estado del circuito 107 será determinado por el estado del circuito 108. Cuando el interfaz no dispone del circuito 108, el circuito 107 está en estado CERRADO. En el cuadro se considera el caso normal.

Normalmente, el circuito 103 sólo puede utilizarse para transmitir datos o la secuencia de prueba mientras las condiciones de los circuitos 106, 140, 141 y 142 sean las indicadas en el cuadro 3/V.54.

CUADRO 3/V.54

Circuito 103	Circuito 106	Circuito 140	Circuito 141	Circuito 142
Datos	CERRADO	ABIERTO	ABIERTO	ABIERTO
Secuencia de prueba bucle 2	CERRADO	CERRADO	ABIERTO	CERRADO
Secuencia de prueba bucle 3	CERRADO	ABIERTO	CERRADO	CERRADO

Para circuitos punto a punto dúplex y circuitos multipunto simples debe utilizarse una secuencia de acción/reacción de cuatro fases. El estado de los circuitos de enlace que intervienen principalmente en esta secuencia se muestra en la figura 2/V.54.



*) El ETCD hará caso omiso del circuito 103 durante las fases preparatoria y de terminación.

Niveles significativos de referencia 0 binario 1 binario CERRADO ABIERTO

Observación – Esta secuencia puede utilizarse para circuitos punto a punto dúplex. La fase de dirección/instrucción no es esencial para aplicaciones multipunto.

FIGURA 2/V.54
Estados de los circuitos de interfaz durante la secuencia de acción/reacción de cuatro fases

En el extremo local

- (a) El circuito 140 pasa al estado CERRADO (hacia el ETCD) para pedir una secuencia de mantenimiento.
 - (b) El circuito 106 pasa al estado ABIERTO (desde el ETCD), tras un brevísimos intervalo, si no se encontraba ya ABIERTO.
 - (c) El circuito 106 pasa al estado CERRADO (desde el ETCD) después de transcurrido cierto periodo de tiempo, lo que significa que el ETCD puede aceptar información de dirección/instrucción.
 - (d) El circuito 103 está activo (hacia el ETCD), para encaminar información de dirección/instrucción.
 - (e) El circuito 142 pasa al estado CERRADO (desde el ETCD), después de transcurrido cierto plazo lo que significa que se ha actuado sobre la dirección/instrucción de mantenimiento y, si se ha pedido el establecimiento de un bucle, el circuito 103 podrá ahora utilizarse para el mensaje de prueba.
 - (f) El circuito 103 está activo (hacia el ETCD), para encaminar un mensaje de prueba o cualquier otro dato requerido por la rutina de mantenimiento que se realiza.
 - (g) El circuito 140 pasa al estado ABIERTO (hacia el ETCD), con lo que solicita la terminación de la secuencia de mantenimiento y el retorno al funcionamiento normal.
 - (h) El circuito 106 pasa al estado ABIERTO (desde el ETCD), tras un brevísimos intervalo.
 - (i) El circuito 142 pasa al estado ABIERTO (desde el ETCD) después de transcurrido cierto plazo, lo que significa que la fase de terminación ha quedado completada y el sistema ha vuelto al funcionamiento normal.
 - (j) El circuito 106 puede estar en estado CERRADO o ABIERTO después de la secuencia de mantenimiento.
- Durante la secuencia de mantenimiento se hará caso omiso del estado del circuito 105.

En el extremo distante

- (k) El circuito 142 pasa al estado CERRADO (desde ETCD), indicándose así el modo de prueba al ETD distante. El circuito 107 pasa al estado ABIERTO. Los circuitos 106 y 109 pasan al estado ABIERTO si no estaban ya en él. El circuito 104 queda fijado al estado 1 binario. Antes del reconocimiento preparatorio, pueden aparecer bits parásitos en el circuito 104.
- (l) El circuito 142 pasa al estado ABIERTO, el circuito 107 pasa al estado CERRADO, y se suprime la fijación del circuito 104 mediante el estado CERRADO del circuito 142, lo que significa que ha tenido lugar el reconocimiento de la fase de terminación en el ETCD distante y que éste ha retornado al funcionamiento normal.
- (m) Los circuitos 106 y 109 pueden estar en estado CERRADO o ABIERTO, antes y después de la secuencia de mantenimiento.

4 Señalización entre ETCD para circuitos multipunto simples

Observación 1 — Los modems conformes con la Recomendación V.22 quedan excluidos de este procedimiento.

Observación 2 — Considerando que ya existen o existirán modems que utilizan técnicas de señalización distintas de la definida en la presente Recomendación y que su concepción se ha realizado de acuerdo con condiciones especiales formuladas por Administraciones o usuarios, esta Recomendación no limita la utilización de dichas técnicas de señalización.

4.1 Fase preparatoria

Durante la fase preparatoria, el ETCD A transmitirá un esquema de 2048 bits producido por aleatorización de un 0 binario con el polinomio $1 + x^{-4} + x^{-7}$. No se especifica ningún esquema de arranque particular. La transmisión se efectuará a la velocidad binaria normal del ETCD. El esquema se transmitirá como si su introducción en el ETCD se efectuase a través del circuito 103. Antes de transmitir la señal preparatoria, el ETCD A tiene que establecer un canal de datos, de no estar éste disponible.

Los criterios para el reconocimiento de este esquema por el ETCD B no forman parte de esta Recomendación. Los criterios que se adopten deberán ofrecer una protección muy eficaz contra falsos reconocimientos debidos a simulación por datos de usuario y cierta protección contra la ausencia de reconocimiento de la señal preparatoria causada por una tasa elevada de errores en los bits. A fin de ofrecer protección a las tramas HDLC de usuario, la secuencia de bits de siete unos binarios consecutivos presente en la señal preparatoria deberá incluirse en los criterios de reconocimiento.

El ETCD B deberá arrancar (poner en marcha) el temporizador T1 (si existe) al reconocer la fase preparatoria.

4.2 Fase de dirección/instrucción

4.2.1 Señalización de dirección/instrucción

La información de dirección/instrucción está estructurada en octetos.

El formato exacto de la información de dirección/instrucción será objeto de ulteriores estudios.

Se necesita, y puede ser suficiente, un mínimo de cuatro instrucciones. Es adecuado un máximo de 32 instrucciones. El número máximo de direcciones puede ser 32, pero puede preverse el empleo de cuatro niveles, con 128 direcciones en cada uno de ellos. Existirá la posibilidad de ampliar las direcciones.

- 4.2.2 Señalización de acuse de recibo

El ETCD B, al reconocer la señal de dirección/instrucción que contiene su dirección, transmitirá un esquema de 2048 bits producido por aleatorización de un 1 binario con el polinomio $1 + x^{-4} + x^{-7}$. No se especifica ningún esquema de arranque particular. La transmisión se hará a la velocidad binaria normal del ETCD. El esquema se transmitirá como si su introducción en el ETCD se efectuase a través del circuito 103.

Antes de transmitir la señal de acuse de recibo, el ETCD B tiene que cerciorarse de que esté disponible el canal de datos hacia el ETCD A. En el caso de una prueba bucle 2 en un ETCD síncrono, el ETCD B utilizará la temporización de elementos en la recepción para este canal de datos.

Los criterios para el reconocimiento de este esquema por el ETCD A no forman parte de esta Recomendación. Los criterios que se adopten deberán ofrecer una protección eficaz contra la ausencia de reconocimiento de la señal de acuse de recibo causada por una tasa elevada de errores en los bits.

El ETCD B, después de transmitir la señal de acuse de recibo, pasará a la fase de prueba.

El ETCD A, después de reconocer la señal de acuse de recibo, esperará durante un periodo de 2048 bits y hará pasar seguidamente el circuito 142 al estado CERRADO, entrando de esta forma en la fase de prueba.

El ETCD A, después de reconocer la señal de acuse de recibo, no efectuará operación alguna si se encuentra en el modo de datos normal.

4.3 Fase de prueba

Las señales transmitidas durante la fase de prueba no forman parte de esta Recomendación.

4.4 Fase de terminación

Durante la fase de terminación, el ETCD A transmitirá un esquema de 8192 bits producidos por aleatorización de un 1 binario con el polinomio $1 + x^{-4} + x^{-7}$, seguido por 64 unos binarios.

No se especifica ningún esquema de arranque particular. La transmisión se efectuará a la velocidad binaria normal del ETCD. El esquema se transmitirá como si su introducción en el ETCD se efectuase a través del circuito 103.

El ETCD B pondrá fin al modo de prueba en cualquiera de las siguientes situaciones:

- reconocimiento de la señal de terminación;
- pérdida de portadora durante más de un segundo;
- expiración del temporizador T1 facultativo.

Los criterios para el reconocimiento de este esquema por el ETCD B no forman parte de esta Recomendación. Los criterios que se adopten deberán ofrecer una protección eficaz contra falsos reconocimientos debidos a simulación por datos de prueba y contra la ausencia de reconocimiento de la señal de terminación causada por una tasa elevada de errores en los bits.

El ETCD B saldrá normalmente de la fase de terminación durante la recepción del esquema de unos binarios que pone fin a la señal de terminación.

El ETCD B, después de reconocer la señal de terminación, no efectuará operación alguna si se encuentra en el modo de datos normal.

Observación – La longitud del intervalo de tiempo del temporizador T1 facultativo no se especifica en esta Recomendación.

5 Señalización entre ETCD simplificada para uso en circuitos punto a punto

Para los circuitos punto a punto que requieren solamente el control del bucle 2, se puede simplificar la secuencia de cuatro fases suprimiendo la señalización de dirección/instrucción. En este caso, el procedimiento será como sigue:

- fase preparatoria: de conformidad con el § 4.1;
- fase de dirección/instrucción: solamente se utilizará la señalización de acuse de recibo de conformidad con el § 4.2.2 al reconocer la señal preparatoria;
- fase de prueba: las señales transmitidas durante la fase de prueba no forman parte de esta Recomendación;
- fase de terminación: de conformidad con el § 4.4.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Equivalentes de referencia en una comunicación internacional*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. G.111.

Recomendación V.55

ESPECIFICACIÓN DE UN APARATO DE MEDIDA PARA LA EVALUACIÓN DEL RUIDO IMPULSIVO EN LOS CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO

(Para el texto de esta Recomendación, véase la Recomendación O.71 en el Tomo IV, fascículo IV.4.)

Recomendación V.56

PRUEBAS COMPARATIVAS DE MODEMS PARA USO EN CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

Para facilitar la labor de las Administraciones que deseen realizar pruebas comparativas de modems para uso en circuitos de tipo telefónico, ofrecidos por fabricantes diferentes, se recomienda efectuar las pruebas en laboratorio en las siguientes condiciones:

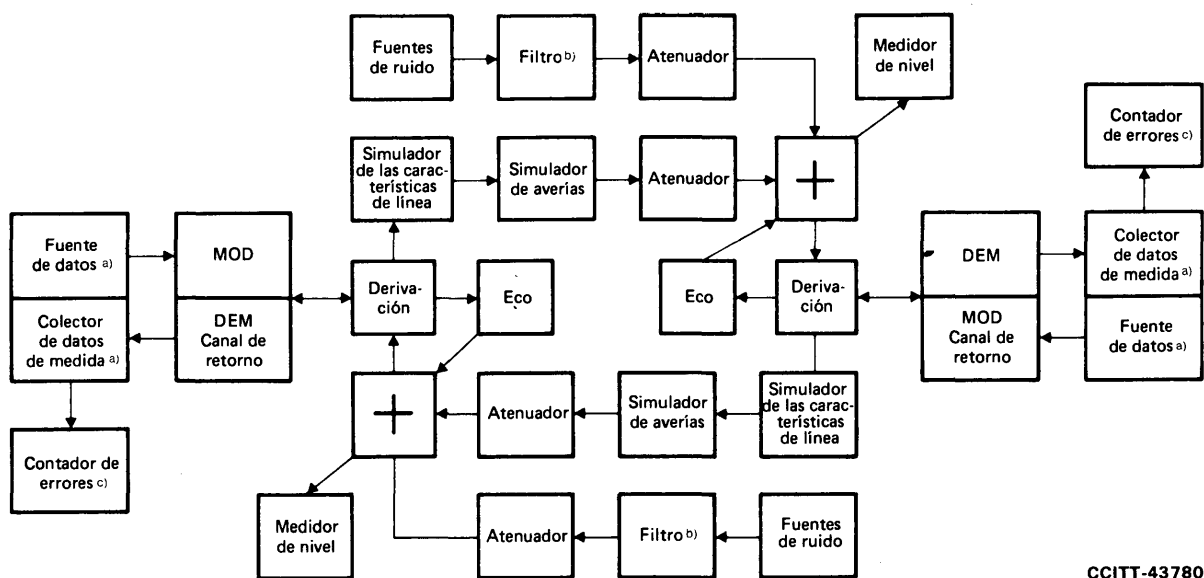
1 Lista de parámetros de prueba (véase el cuadro 1/V.56)

CUADRO 1/V.56
Parámetros de prueba

Ref. N.º	Parámetro	A cuatro hilos punto a punto	Red con conmutación a dos hilos	
			Modems serie	Modems paralelo
1	Atenuación total o nivel de la señal en la recepción	X	X	X
2	Distorsión de atenuación	X	X	
3	Distorsión por retardo de grupo	X	X	
4	Deriva (o desplazamiento) de frecuencia	X	X	
5	Variaciones bruscas de atenuación	X	X	
6	Interrupciones	X	X	
7	Salto de fase	X	X	
8	Fluctuación de fase	X	X	
9	Distorsión armónica	X	X	
10	Eco para la persona que escucha		X	
11	Ruido blanco	X	X	
12	Ruido impulsivo	X	X	
13	Interferencia a una sola frecuencia		X	

2 Diagrama de bloques de un dispositivo de medida para pruebas normalizadas

Se propone realizar pruebas comparativas utilizando, total o parcialmente, el dispositivo de medida que se indica en la figura 1/V.56.



CCITT-43780

- a) Texto pseudoaleatorio de 511 bits.
b) Filtro paso banda de 300 a 3400 Hz; el filtro queda fuera de circuito si se utiliza ruido impulsivo en forma de onda cuadrada.
c) En lo que concierne al cómputo de errores en los bits y en los bloques, véase la Recomendación V.52.

FIGURA 1/V.56
Dispositivo de medida para pruebas normalizadas de modems

3 Parámetros de prueba

3.1 Parámetros del simulador de las características de la línea

3.1.1 Distorsiones de línea simétrica

Véanse los cuadros 2/V.56 y 3/V.56. La tolerancia para todos los valores es de $\pm 5\%$.

CUADRO 2/V.56

Frecuencia (Hz)	Distorsión de atenuación (dB)	
	Modo 1 (véase la observación 1)	Modo 2 (véase la observación 2)
300	6	12
500	3	8
800	1	2 ^{a)}
≈ 1600	0	0
2500	No especificada	8
2800	3	No especificada
3000	6	12

a) La validez de este valor debe quedar aclarada.

CUADRO 3/V.56

Frecuencia (Hz)	Distorsión por retardo de grupo (ms)	
	Modo 1 (véase la observación 1)	Modo 2 (véase la observación 2)
500	3	4,5
600	1,5	3
1000	0,5	1,5
≈ 1800	0	0
2600	0,5	1,5
2800	3	3
2900	No especificada	4

3.1.2 Distorsiones de línea asimétrica

Véanse los cuadros 4/V.56 y 5/V.56. La tolerancia para todos los valores es de $\pm 5\%$.

CUADRO 4/V.56

Frecuencia (Hz)	Distorsión de atenuación (dB)	
	Modo 1 (véase la observación 1)	Modo 2 (véase la observación 2)
800	0	0
2000	0,75	No especificada
2500	No especificada	8
2800	3	No especificada
3000	6	12

CUADRO 5/V.56

Frecuencia (Hz)	Distorsión por retardo de grupo (ms)	
	Modo 1 (véase la observación 1)	Modo 2 (véase la observación 2)
500	0	0
2600	0,5	1,5
2800	3	3
2900	No especificada	4

3.1.3 Distorsión de rizado

La distorsión de rizado está dentro del esquema de tolerancia de la Recomendación M.1020 [1]. Véanse los cuadros 6/V.56 y 7/V.56. La tolerancia para todos los valores es de $\pm 5\% \pm 0,1$ ms.

CUADRO 6/V.56

Frecuencia (Hz)	Distorsión por retardo de grupo (ms)
	Modo 1
500	2,0
600	1,3
1000	0 (véase la observación 3)
1400	0,5 (véase la observación 4)
1800	0 (véase la observación 3)
2200	0,5 (véase la observación 4)
2600	0,3 (véase la observación 3)
2800	2,0

CUADRO 7/V.56

Frecuencia (Hz)	Distorsión por retardo de grupo (ms)
	Modo 2
500	2,0
600	0,8
800	0,8 (véase la observación 4)
1000	0 (véase la observación 3)
1200	0,5 (véase la observación 4)
1400	0 (véase la observación 3)
1600	0,5 (véase la observación 4)
1800	0 (véase la observación 3)
2000	0,5 (véase la observación 4)
2200	0 (véase la observación 3)
2400	0,5 (véase la observación 4)
2600	0,3 (véase la observación 3)
2800	2,0

Observaciones a los cuadros 2/V.56 a 7/V.56

Observación 1 – El modo 1 es conforme con la Recomendación M.1020 [1].

Observación 2 – El modo 2 es conforme con la Recomendación M.1025 [2].

Observación 3 – Valores de los valles del rizado (mínimos).

Observación 4 – Valores de las crestas del rizado (máximos).

3.2 Parámetros del simulador de averías

- a) Saltos de fase: con control externo de temporización (por ejemplo, 0,25; 1; 100 Hz), de ajuste continuo o por pasos hasta 165 grados.
- b) Desplazamientos de frecuencia (por ejemplo, ± 5 Hz, ± 6 Hz o ± 10 Hz) por medio de convertidores de canal.
- c) Fluctuación de fase cresta a cresta de 0,2 a 30 grados en forma continua, entre 50 y 300 Hz, con una señal sinusoidal.
- d) Variaciones bruscas de atenuación: con control externo de la temporización (por ejemplo, 0,1; 0,25; 1; 100 Hz), ajustable en forma continua o por pasos hasta el valor total de atenuación.
- e) Interrupciones: con una duración fija de 1 ms, y un periodo de repetición de 1 s y/o interrupciones aisladas de duración variable.

3.3 Fuentes de ruido (este punto debe estudiarse más detenidamente)

- a) Ruido blanco.
- b) Ruido impulsivo: con nivel ajustable y duración de impulsos ajustable entre 100 μ s y 1 ms, con un periodo de repetición de 1 s.
- c) Ruido distribuido estadísticamente, por medio de registro o de simulación; esto constituye una información para facilitar la normalización de un «simulador de ruido aleatorio» que fomentaría el uso del cómputo de errores en los bloques.
- d) Interferencia a una sola frecuencia: frecuencia adicional ajustable de 300 a 3100 Hz, con nivel variable.
- e) Distorsión armónica:
 - i) utilizando una frecuencia calibradora de 700 Hz con el mismo nivel eficaz que la señal de datos y con niveles ajustables de sus armónicos: a_{H2} , a_{H3} y a_{H4} , y
 - ii) utilizando una frecuencia calibradora de 700 Hz con el mismo nivel cresta a cresta que la señal de datos, y con niveles ajustables de sus armónicos: a_{H2} , a_{H3} y a_{H4} .

3.4 Eco para la persona que escucha

Eco para la persona que escucha: con una atenuación del eco variable entre 0 y 20 dB y un tiempo de propagación variable τ_E entre 0 y 20 ms (caso más desfavorable).

4 Medición

4.1 Medición de la tasa de errores en los bits (p_s) en función de la relación señal/ruido (S/N) en el caso de un ruido blanco

El nivel en la recepción en el punto de suma debiera ser de -30 dBm para comparaciones en líneas con conmutación, y de -20 dBm para comparaciones en líneas arrendadas.

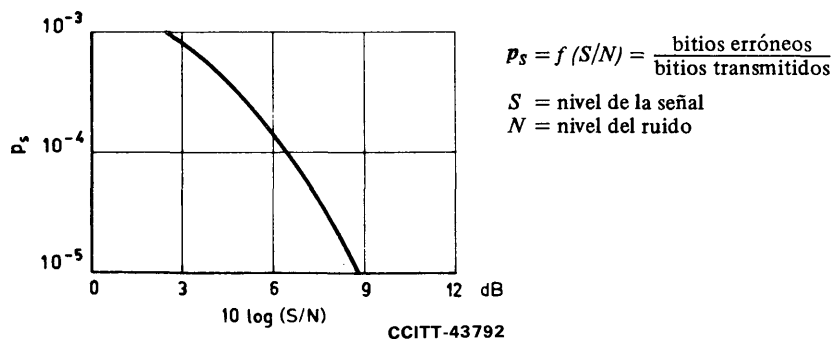


FIGURA 2/V.56

**Ejemplo de tasa de errores en los bits
en función de la relación señal/ruido**

A efectos de comparación, se puede determinar el valor de la relación señal/ruido para valores definidos de p_s (por ejemplo, $3 \cdot 10^{-4}$ ó 10^{-5}).

4.2 Medición del número de errores en los bits por segundo (F/t), en función de los parámetros (X) de diferentes defectos y del ruido

El nivel de recepción en el punto de suma debe ser de -30 dBm para las comparaciones entre líneas con conmutación, y de -20 dBm para las comparaciones entre líneas arrendadas.

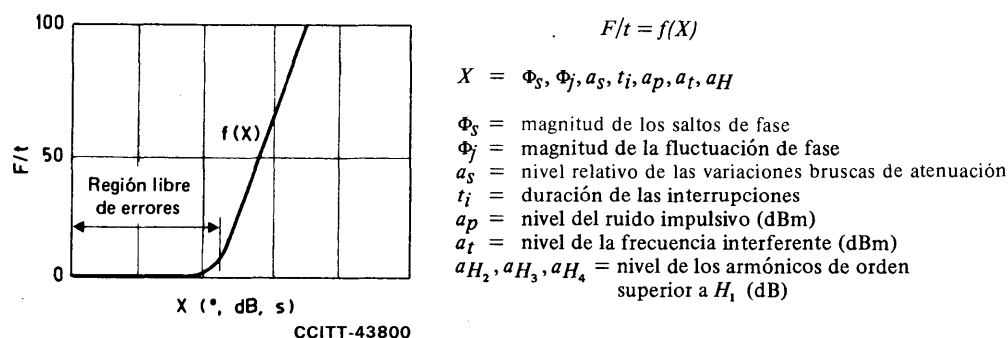


FIGURA 3/V.56

Ejemplo de número de errores en los bits por segundo en función de la magnitud de los diferentes defectos y del ruido

A efectos de comparación, se puede determinar el valor de F/t para diferentes magnitudes de los defectos y del ruido o el valor de los diferentes parámetros en el límite de la región libre de errores.

CUADRO 8/V.56
Dieciocho pruebas seleccionadas de acuerdo con los § 1, 2, 3 y 4

Prueba N.º	Parámetros de prueba de acuerdo con el cuadro 1/V.56	Parámetros indicados en el §	Medición indicada en el §
A	11	3.3a)	4.1
B	2, 3, 11	3.1.1 modo 1, 3.3a)	4.1
C	2, 3, 11	3.1.1 modo 2, 3.3a)	4.1
D	2, 3, 11	3.1.2 modo 1, 3.3a)	4.1
E	2, 3, 11	3.1.2 modo 2, 3.3a)	4.1
F	2, 3, 4, 11	3.1.1. modo 1, 3.2b), (± 6 Hz), 3.3a)	4.1
G	2, 3, 4, 11	3.1.1. modo 2, 3.2b), (± 10 Hz), 3.3a)	4.1
H	2, 3, 7	3.1.1 modo 1, 3.2a)	4.2
J	2, 3, 7	3.1.1 modo 2, 3.2a)	4.2
K	8	3.2c)	4.2
L	2, 3, 5	3.1.1 modo 1, 3.2d)	4.2
M	2, 3, 5	3.1.1 modo 2, 3.2d)	4.2
N	6	3.2e)	4.2
P	12	3.3b)	4.2
R	13	3.3d)	4.2
S	9	3.3e) ii)	4.1
T	10, 11	3.4, 3.3a)	4.1
U	ruido estadístico	3.3c)	4.1 (para errores en los bloques)

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento básico en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1025.

**APARATO COMPLETO DE PRUEBAS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS
A VELOCIDADES BINARIAS ELEVADAS**

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1980)

El CCITT,

considerando

que las características de los aparatos de medida indicadas en la Recomendación V.52 no son adecuadas para uso con modems conformes con las Recomendaciones sobre los modems para banda de grupo primario, y que cuando se transmiten datos empleando dichos modems interesa efectuar mediciones de la tasa de errores y en ciertos casos de la distorsión,

recomienda por unanimidad

que se apliquen las siguientes disposiciones para las pruebas a velocidades binarias elevadas:

1 Velocidades binarias

1.1 Las velocidades binarias nominales de los aparatos de medida serán 20 400, 24 000, 40 800, 48 000, 56 000, 64 000 y 72 000 bit/s.

1.2 La exactitud para estas velocidades será de $\pm 0,002\%$ si la temporización no se extrae del modem ensayado, o la recomendada en las Recomendaciones sobre modems para banda de grupo primario si se extrae del modem ensayado.

1.3 Para obtener estas velocidades binarias se puede utilizar una temporización independiente del aparato. En previsión de las velocidades binarias más elevadas que puedan normalizarse en el futuro, el aparato ha de permitir medir la tasa de errores a velocidades de hasta 2 Mbit/s empleando la temporización extraída del sistema ensayado.

2 Transmisión de señales de prueba

2.1 Para probar los circuitos destinados a transmisiones internacionales de datos, es preciso normalizar los esquemas de prueba que han de utilizarse. Las señales de prueba recomendadas son las que figuran en la Recomendación V.52 más un esquema pseudoaleatorio de las siguientes características:

- ha de contener la mayoría de las secuencias de bits que sea probable encontrar en tráfico real;
- ha de contener secuencias de ceros y de unos lo más largas posible y al mismo tiempo fáciles de generar;
- ha de poder generarse el esquema como una señal de línea con el codificador de un modem para banda de grupo primario aplicando un 1 binario, como estado permanente a su entrada.

2.2 La tolerancia máxima admisible para la «distorsión en la transmisión» [1] de las señales de prueba es de $\pm 1\%$.

2.3 Las formas de las señales deberán ajustarse a lo dispuesto en las Recomendaciones sobre modems para banda de grupo primario.

Se recomienda por consiguiente un esquema de pruebas de 1 048 575 bits. Este esquema puede generarse empleando un registro de desplazamiento de 20 pasos, en el que la salida de los pasos vigésimo y tercero se suman en módulo 2 y se vuelven a inyectar a la entrada del primer paso.

Observación — Para las mediciones de la tasa de errores en los bits en circuitos digitales a 64 kbit/s puede utilizarse también otra configuración de prueba con una longitud de $2^{11} - 1 = 2047$ bits.

3 Sincronización de los aparatos de medida receptores

Han de poder utilizarse dos modos de sincronización:

- a) Sincronización mediante una señal de temporización extraída del modem cuando éste trabaja en el modo asíncrono.
- b) Sincronización mediante las transiciones de las señales de prueba recibidas cuando el modem trabaja en el modo asíncrono.

4 Mediciones de distorsión

4.1 El aparato de medida ha de poder medir los grados de distorsión individual por adelanto y por retraso cuando trabaje en el modo en el que su sincronización se extrae de las transiciones de las señales de prueba recibidas.

4.2 La tolerancia de la medición de la distorsión individual de las señales pseudoaleatorias será de $\pm 3\%$.

4.3 El aparato deberá medir la distorsión de las alternancias recibidas (señales 1/1) con una precisión de $\pm 2\%$.

4.4 Las características del circuito receptor del aparato de medida deberán ajustarse a lo dispuesto en las Recomendaciones sobre modems para banda de grupo primario.

4.5 El margen del aparato se medirá en función del «margen de un receptor síncrono» [2] en las siguientes condiciones: las señales aplicadas a la entrada del aparato de medida receptor serán las definidas en el § 2 precedente pero sólo las transiciones en un sentido estarán sujetas a un retardo igual al $\Delta\%$ de la duración teórica de un intervalo significativo. La velocidad de modulación podrá fijarse en el valor nominal, y en un valor comprendido en la gama: valor nominal $\pm 0,002\%$. El aparato de medida no deberá indicar error alguno después del periodo de sincronización mientras $\Delta\%$ sea inferior al 90%, y ello en ambos sentidos de las transiciones sujetas al retardo Δ . En estas condiciones, se considerará que el margen del receptor de medida es superior al 90%.

5 Medición de la tasa de errores

Conviene que el aparato mida tanto la tasa de errores en los bits como en los bloques simultáneamente.

Para las mediciones de la tasa de errores en los bloques se utilizará una longitud de bloque de 32 768 (es decir 2^{15}) bits.

Observación — Los proyectistas de aparatos de medida quizá consideren también conveniente incorporar los medios para utilizar una longitud de bloques igual al esquema pseudoaleatorio completo de 1 048 575 bits. Esta mayor longitud de bloque puede no resultar apropiada para comprobar los sistemas que trabajen a velocidades binarias superiores a la prevista en las Recomendaciones sobre modems para banda de grupo primario.

Referencias

- [1] Definición del CCITT *distorsión en la transmisión*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).
- [2] Definición del CCITT *margen de un receptor síncrono*, Tomo X, fascículo X.1 (Términos y Definiciones).

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTE II

SUPLEMENTOS A LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE V

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**SUPLEMENTOS A LAS RECOMENDACIONES Y CUESTIONES RELATIVAS
A LA COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA**

Suplemento N.º	Origen	Título	Observaciones
1	ISO	Bibliografía de normas de la ISO que presentan interés	Este suplemento también guarda relación con las Recomendaciones de la serie X
2	Miembros de la Comisión de Estudio XVII	Lista de contribuciones sobre pruebas de transmisión de datos efectuadas durante el periodo de estudios 1977-1980	

Suplemento N.º 1

BIBLIOGRAFÍA DE NORMAS DE LA ISO QUE PRESENTAN INTERÉS

(extracto del Catálogo de la ISO — 1980)
(estas normas han sido publicados únicamente en francés e inglés)

1. TC 95

OFFICE MACHINES

Referencia	Ed	Código	Título
ISO 2126-1975		C	Office machines — Basic arrangement for the alphanumeric section of keyboards operated with both hands
ISO 2257-1972		B	Office machines and printing machines used for information processing — Widths of fabric printing ribbons on spools
ISO 2530-1975		E	Keyboard for international information processing interchange using the ISO 7-bit coded character set — Alphanumeric area
ISO 2775-1977	2	B	Office machines and printing machines used for information processing — Widths of one-time paper or plastic printing ribbons and marking to indicate the end of ribbons
ISO 2784-1974		C	Continuous forms used for information processing — Sizes and sprocket feed holes
ISO 3243-1975		C	Keyboards for countries whose languages have alphabetic extenders — Guidelines for harmonization
ISO 3244-1974		C	Office machines and data processing equipment — Principles governing the positioning of control keys on keyboards
ISO 3791-1976		C	Office machines and data processing equipment — Keyboard layouts for numeric applications
ISO 3866-1977		B	Office machines and printing machines used for information processing — Widths of fabric printing ribbons on spools exceeding 19 mm

Referencia	Ed	Código	Título
ISO 3883-1977		B	Office machines – Line and character capacity of address masters
ISO 4169-1979		F	Office machines – Keyboards – Key numbering system and layout charts
ISO 4882-1979		B	Office machines and data processing equipment – Line spacings and character spacings
2. TC 97			
COMPUTERS AND INFORMATION PROCESSING			
UDC 681.3			
ISO 646-1973		G	7-bit coded character set for information processing interchange
ISO 962-1974		C	Information processing – Implementation of the 7-bit coded character set and its 7-bit and 8-bit extensions on 9-track 12.7 mm (0.5 in) magnetic tape
ISO 963-1973		E	Information processing – Guide for the definition of 4-bit character sets derived from the 7-bit coded character set for information processing interchange
ISO 1001-1979		P	Information processing – Magnetic tape labelling and file structure for information interchange
ISO 1004-1977	2	U	Information processing – Magnetic ink character recognition – Print specifications
ISO 1028-1973		C	Information processing – Flowchart symbols
ISO 1073/1-1976		N	Alphanumeric character sets for optical recognition – Part I: Character set OCR-A – Shapes and dimensions of the printed image
ISO 1073/2-1976		T	Alphanumeric character sets for optical recognition – Part II: Character set OCR-B – Shapes and dimensions of the printed image
ISO 1113-1979	2	B	Information processing – Representation of the 7-bit coded character set on punched tape
ISO 1154-1975		B	Information processing – Punched paper tape – Dimensions and location of feed holes and code holes
ISO 1155-1978	2	B	Information processing – Use of longitudinal parity to detect errors in information messages
ISO 1177-1973		B	Information processing – Character structure for start/stop and synchronous transmission
ISO 1539-1980		B	Programming language – FORTRAN
ISO/TR 1672-1977		F	Hardware representation of ALGOL basic symbols in the ISO 7-bit coded character set for information processing interchange
ISO 1679-1973		C	Information processing – Representation of 7-bit coded character set on 12-row punched cards
ISO 1681-1973		F	Information processing – Unpunched paper cards – Specification
ISO 1682-1973		D	Information processing – 80 Columns punched paper cards – Dimensions and location of rectangular punched holes
ISO 1729-1973		J	Information processing – Unpunched paper tape – Specification
ISO 1745-1975		L	Information processing – Basic mode control procedures for data communication systems

Referencia	Ed	Código	Título
ISO/R 1831-1971		P	Printing specifications for optical character recognition
ISO 1858-1977		C	Information processing — General purpose hubs and reels, with 76 mm (3 in) centrehole, for magnetic tape used in interchange instrumentation applications
ISO 1859-1973		B	Information processing — Unrecorded magnetic tapes for interchange instrumentation applications — General dimensional requirements
ISO 1860-1978	2	C	Information processing — Precision reels for magnetic tape used in interchange instrumentation applications
ISO 1861-1975		E	Information processing — 7-track, 12.7 mm (0.5 in) wide magnetic tape for information interchange recorded at 8 rpmm (200 rpi)
ISO 1862-1975		E	Information processing — 9-track, 12.7 mm (0.5 in) wide magnetic tape for information interchange recorded at 8 rpmm (200 rpi)
ISO 1863-1976		E	Information processing — 9-track, 12.7 mm (0.5 in) wide magnetic tape for information interchange recorded at 32 rpmm (800 rpi)
ISO 1864-1975		E	Information processing — Unrecorded 12.7 mm (0.5 in) wide magnetic tape for information interchange — 8 and 32 rpmm (200 and 800 rpi), NRZI, and 63 rpmm (1 600 rpi), phase-encoded
ISO 1989-1978		B	Programming languages — COBOL
ISO 2021-1975		C	Information processing — Representation of 8-bit patterns on 12-row punched cards
ISO 2022-1973		M	Code extension techniques for use with the ISO 7-bit coded character set
ISO 2033-1972		E	Coding of character sets for MICR and OCR
ISO 2047-1975		D	Information processing — Graphical representations for the control characters of the 7-bit coded character set
ISO 2110-1980	2	F	Data communication — Data terminal and data communication equipment — Interchange circuits — Assignment of connector pin numbers
ISO 2111-1972		B	Data communication — Basic mode control procedures — Code independent information transfer
ISO 2195-1972		B	Data interchange on rolled-up punched paper tape — General requirements
ISO 2375-1980	2	B	Data processing — Procedure for registration of escape sequences
ISO 2382/1-1974		M	Data processing — Vocabulary — Section 01: Fundamental terms
ISO 2382/2-1976		Q	Data processing — Vocabulary — Section 02: Arithmetic and logic operations
ISO 2382/3-1976		G	Data processing — Vocabulary — Section 03: Equipment technology (Selected terms)
ISO 2382/4-1974		N	Data processing — Vocabulary — Section 04: Organization of data
ISO 2382/5-1974		J	Data processing — Vocabulary — Section 05: Representation of data

Referencia	Ed	Código	Título
ISO 2382/6-1974		H	Data processing – Vocabulary – Section 06: Preparation and handling of data
ISO 2382/7-1977		S	Data processing – Vocabulary – Section 07: Digital computer programming
ISO 2382/10-1979		J	Data processing – Vocabulary – Section 10: Operating techniques and facilities
ISO 2382/11-1976		J	Data processing – Vocabulary – Section 11: Control, input-output and arithmetic equipment
ISO 2382/12-1978		S	Data processing – Vocabulary – Section 12: Data media, storage and related equipment
ISO 2382/14-1978		F	Data processing – Vocabulary – Section 14: Reliability, maintenance and availability
ISO 2382/16-1978		J	Data processing – Vocabulary – Section 16: Information theory
ISO 2382/19-1980		F	Data processing – Vocabulary – Section 19: Analog computing
ISO 2593-1973		C	Connector pin allocations for use with high-speed data terminal equipment
ISO 2628-1973		E	Basic mode control procedures – Complements
ISO 2629-1973		B	Basic mode control procedures – Conversational information message transfer
ISO 2636-1973		D	Information processing – Conventions for incorporating flowchart symbols in flowcharts
ISO 2690-1973		B	Unrecorded magnetic tapes for instrumentation applications – Physical properties and test methods
ISO 2711-1973		B	Information processing interchange – Representation of ordinal dates
ISO 2864-1974		P	Interchangeable magnetic six-disk pack – Physical and magnetic characteristics
ISO 2955-1974		C	Information processing – Representation of SI and other units for use in systems with limited character sets
ISO 3275-1974		B	Information processing – Implementation of the 7-bit coded character set and its 7-bit and 8-bit extensions on 3.81 mm magnetic tape cassette for data interchange
ISO 3307-1975		B	Information interchange – Representations of time of the day
ISO 3309-1979	2	D	Data communication – High-level data link control procedures – Frame structure
ISO 3407-1976		M	Information processing – 3.81 mm (0.150 in) magnetic tape cassette for information interchange. 32 b/mm (800 bpi), phase encoded
ISO 3413-1975		F	Information processing – Recorded magnetic tapes for interchange instrumentation applications – Standard tape speeds and track configurations
ISO 3561-1976		F	Information processing – Interchangeable magnetic six-disk pack – Track format
ISO 3562-1976		N	Information processing – Interchangeable magnetic single-disk cartridge (top loaded) – Physical and magnetic characteristics

Referencia	Ed	Código	Título
ISO 3563-1976		F	Information processing — Interchangeable magnetic single-disk cartridge (top loaded) — Track format
ISO 3564-1976		S	Information processing — Interchangeable magnetic eleven-disk pack — Physical and magnetic characteristics
ISO 3615-1976		E	Magnetic tape for instrumentation applications — Standardization of analogue modes of recording
ISO 3692-1976		C	Information processing — Reels and cores for 25.4 mm (1 in) perforated paper tape for information interchange — Dimensions
ISO 3788-1976		J	Information processing — 9-track, 12.7 mm (0.5 in) wide magnetic tape for information interchange recorded at 63 rpmm (1 600 rpi), phase encoded
ISO 3802-1976		C	Information processing — General purpose reels with 8 mm (5/16 in) centre hole for magnetic tape for interchange instrumentation applications
ISO 4031-1978		B	Information interchange — Representation of local time differentials
ISO 4057-1979		Q	Information processing — Data interchange on 6.30 mm (0.25 in) magnetic tape cartridge, 63 bpmm (1 600 bpi) phase-encoded
ISO 4335-1979		P	Data communication — High level data link control procedures — Elements of procedures
		D	Addendum 1-1979
ISO 4337-1977		S	Information processing — Interchangeable magnetic twelve-disk pack (100 Mbytes)
ISO 4341-1978		G	Information processing — Magnetic tape cassette and cartridge labelling and file structure for information interchange
AMD 4873-1980		B	Information processing — 8-bit coded character set for information interchange — Amendment 1
ISO 4903-1980		J	Data communication — 15-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments
ISO 5218-1977		B	Information interchange — Representation of human sexes
ISO 6159-1980		D	Data communication — HDLC unbalanced classes of procedures
ISO 6160-1979		B	Programming languages — PL/1

Suplemento N.º 2

LISTA DE CONTRIBUCIONES SOBRE PRUEBAS DE TRANSMISIÓN DE DATOS EFECTUADAS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIOS 1977-1980

COM XVII Contribución N.º (periodo 1977-1980)	Origen	Título
2	Francia	Mediciones realizadas entre abonados en la red telefónica con conmutación de la Administración francesa
15	COMSAT	Protección contra errores en circuitos establecidos por satélite que utilizan técnicas ARQ
75 *	Kalle Infotec Reino Unido	4800 bit/s and 2400 bit/s data transmission tests over the international general switched telephone network in Europe

* Documento publicado únicamente en inglés.

	Origen	Título
110	Canadá	Niveles de potencia para la transmisión de datos por circuitos de tipo telefónico
111	Canadá	Medición y análisis de alta resolución de algunas conexiones en la red telefónica general con conmutación de Canadá
117	Australia	Mediciones entre abonados practicadas en la red telefónica conmutada de Australia
153 *	Racal-Milgo, Inc.	Test results for a modem which complies with Recommendation V.27 <i>ter</i>
189 *	KDD	A 12 000/12 800 bit/s modem for use on four-wire telephone-type circuits – Characteristics and performance
206 *	Francia	Tests of V.26 <i>bis</i> , V.22 (a and b), V.27 <i>ter</i> modems and of a modem with echo canceller on the French GSTN
210 *	Plessey Telecom. Ltd.	16 000 bit/s modem for use on telephone-type leased circuits – Interim report on performance tests and aspects affecting the draft Recommendation
245	Canadá	Características del eco para la persona que habla en circuitos telefónicos con conmutación desde Canadá hacia Australia y hacia el Reino Unido

* Documento publicado únicamente en inglés.

