

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

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

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

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

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

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

CCITT COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AMARILLO

TOMO III - FASCÍCULO III.4

TRANSMISIÓN EN LÍNEA DE SEÑALES NO TELEFÓNICAS

RECOMENDACIONES DE LA SERIE H

TRANSMISIÓN DE SEÑALES RADIOFÓNICAS Y DE TELEVISIÓN

RECOMENDACIONES DE LA SERIE J



VII ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT COMITÉ CONSULTIVO

INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO



LIBRO AMARILLO

TOMO III - FASCÍCULO III.4

TRANSMISIÓN EN LÍNEA DE SEÑALES NO TELEFÓNICAS

RECOMENDACIONES DE LA SERIE H

TRANSMISIÓN DE SEÑALES RADIOFÓNICAS Y DE TELEVISIÓN

RECOMENDACIONES DE LA SERIE J



VII ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981

ISBN 92-61-00993-X

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. Recomenda- ciones 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 |

Recomendaciones de la serie N (Comisión IV).

telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.761 (Comisión IV).

internacionales arrendados. Recomendaciones M.800 a M.1235 (Comisión IV).

FASCÍCULO IV.2 - Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía armónica y de facsímil y de circuitos

FASCÍCULO IV.3 - Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión.

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 hombremáquina (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 III.4 DEL LIBRO AMARILLO

Parte I - Recomendaciones de la serie H

Líneas utilizadas para la transmisión de señales distintas de las telefónicas, tales como las telegráficas, de facsímil, de datos, etc.

| Rec. N.° | | Página |
|-------------|--|--------|
| SECCIÓN 1 – | Características de los canales de transmisión para usos distintos de los telefónicos | |
| H.11 | Características de los circuitos de la red telefónica con conmutación | 5 |
| H.12 | Características de los circuitos arrendados de tipo telefónico | 6 |
| H.13 | Aparato de medida de ruidos impulsivos en circuitos de tipo telefónico | 13 |
| H.14 | Características de los enlaces en grupo primario para la transmisión de señales de espectro ancho | 13 |
| H.15 | Características de los enlaces en grupo secundario para la transmisión de señales de espectro ancho | 18 |
| H.16 | Características de un aparato de medida de ruidos impulsivos para la transmisión de datos de banda ancha | 20 |
| SECCIÓN 2 – | Empleo de circuitos de tipo telefónico para telegrafía armónica | |
| H.21 | Constitución y terminología de los sistemas internacionales de telegrafía armónica | 25 |
| H.22 | Condiciones impuestas a los enlaces internacionales de telegrafía armónica (a 50, 100 o 200 baudios) | 26 |
| H.23 | Características esenciales de los equipos de telegrafía utilizados en los sistemas internacionales de telegrafía armónica | 32 |
| SECCIÓN 3 – | Empleo de circuitos telefónicos o de cables telefónicos para transmisiones telegráficas de diversos tipos o para transmisiones simultáneas | |
| H.32 | Comunicaciones telegráficas y telefónicas simultáneas por un circuito de tipo telefónico | 35 |
| H.34 | Subdivisión entre la telegrafía y otros servicios de la banda de frecuencias de un circuito de tipo telefónico | 36 |
| SECCIÓN 4 – | Empleo de circuitos de tipo telefónico para telegrafía facsímil | |
| H.41 | Transmisiones telefotográficas por circuitos de tipo telefónico | 39 |
| H.42 | Alcance de las transmisiones telefotográficas por circuitos de tipo telefónico | 42 |
| H.43 | Transmisiones de documentos por facsímil por circuitos arrendados de tipo telefónico . | 45 |
| SECCIÓN 5 – | Características de las señales de datos | |
| H.51 | Niveles de potencia para la transmisión de datos por circuitos telefónicos | 47 |
| H.52 | Transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsímil, etc.) por enlaces de banda ancha en grupo primario | 49 |
| H.53 | Transmisión de señales de espectro ancho (datos, etc.) por enlaces de banda ancha en grupo secundario | 50 |
| | Fascículo III.4 — Índice | V |

| Rec. N.° | | Página |
|-------------|--|--------|
| SECCIÓN 6 – | Características de los sistemas videofónicos | |
| H.61 | Sistemas videofónicos | 51 |
| | Parte II – Recomendaciones de la serie J | |
| | Transmisiones radiofónicas y de televisión | |
| SECCIÓN 1 — | Recomendaciones generales relativas a los circuitos para transmisiones radiofónicas (circuitos radiofónicos) | |
| J.11 | Circuitos radiofónicos ficticios de referencia | 57 |
| J.12 | Tipos de circuitos radiofónicos establecidos por la red telefónica internacional | 59 |
| J.13 | Definiciones relativas a los circuitos radiofónicos internacionales | 60 |
| J.14 | Niveles relativos e impedancias en una conexión radiofónica internacional | 63 |
| J.15 | Ajuste y supervisión de una conexión radiofónica internacional | 66 |
| J.16 | Medición del ruido ponderado en los circuitos radiofónicos | 68 |
| J.17 | Preacentuación utilizada en los circuitos radiofónicos establecidos en enlaces en grupo primario | 75 |
| J.18 | Diafonía en los circuitos radiofónicos establecidos en sistemas de portadoras | 76 |
| J.19 | Señal convencional de prueba simuladora de señales radiofónicas para medir la interferencia en otros canales | 79 |
| SECCIÓN 2 – | Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos | |
| J.21 | Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz | 81 |
| J.22 | Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz | 87 |
| J.23 | Características de los circuitos radiofónicos de banda estrecha | 92 |
| SECCIÓN 3 – | Características de los equipos y líneas utilizados para establecer circuitos radiofónicos | |
| J.31 | Características de los equipos y líneas utilizados para establecer circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz | 97 |
| J.32 | Características de los equipos y líneas utilizados para establecer circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz | 113 |
| J.33 | Características de los equipos y líneas utilizados para establecer circuitos radiofónicos del tipo de 6,4 kHz | 114 |
| J.34 | Características de los equipos utilizados para establecer circuitos radiofónicos del tipo de 7 kHz | 115 |
| SECCIÓN 6 – | Características de los circuitos para transmisiones de televisión | |
| J.61 | Calidad de transmisión de los circuitos de televisión diseñados para ser utilizados en conexiones internacionales | 119 |
| J.62 | Valor único de relación señal/ruido para todos los sistemas de televisión | 119 |
| J.63 | Inserción de señales de prueba en el intervalo de supresión de trama de señales de televisión en blanco y negro y en color | 119 |
| J.64 | Definiciones de los parámetros para la medición automática de señales de prueba de inserción en televisión | 120 |

٧I

Fascículo III.4 - Índice

| Rec. N. | | Pagina |
|----------------|--|--------|
| J.65 | Utilización de una señal de prueba normalizada como carga convencional de un canal de televisión | 120 |
| J.66 | Transmisión de un programa radiofónico asociado a una señal analógica de televisión, mediante multiplaje por distribución en el tiempo en los impulsos de sincronismo de línea | 120 |
| SECCIÓN 7 – | Características generales de los sistemas para transmisiones de televisión por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces | |
| J.73 | Empleo de un sistema de 12 MHz para la transmisión simultánea de telefonía y televisión | 121 |
| J.74 | Métodos de medida de las características de transmisión de los equipos de modulación . | 126 |
| J.75 | Interconexión de sistemas para transmisiones de televisión por par coaxial y por radioenlaces | 127 |
| J.77 | Características de las señales de televisión transmitidas por sistemas de 18 MHz y 60 MHz | 128 |
| | Parte III – Suplementos a las Recomendaciones de las series H y J | |
| Suplemento N.º | Medición de la carga de los circuitos telefónicos en condiciones reales | 133 |
| Suplemento N.º | Inestabilidad de la diafonía entre los circuitos telefónicos y los destinados a transmisiones radiofónicas | 133 |
| Suplemento N.º | Características fuera de banda de las señales aplicadas a los circuitos arrendados de tipo telefónico | 133 |
| | | |

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 Unidades

Las unidades utilizadas en esta obra están de acuerdo con las Recomendaciones B.3 y B.4 del CCITT (Tomo I).

Las abreviaturas siguientes, utilizadas especialmente en diagramas y cuadros, tienen siempre el sentido preciso que a continuación se indica:

dBm nivel absoluto de potencia expresado en decibelios;

dBm0 nivel absoluto de potencia expresado en decibelios, referido al punto de nivel relativo cero;

dBr nivel relativo de potencia expresado en decibelios;

dBm0p nivel absoluto de potencia sofométrica expresado en decibelios referido al punto de nivel relativo cero.

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 H

LÍNEAS UTILIZADAS PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DISTINTAS DE LAS TELEFÓNICAS, TALES COMO LAS TELEGRÁFICAS, DE FACSÍMIL, DE DATOS, ETC.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

LÍNEAS UTILIZADAS PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DISTINTAS DE LAS TELEFÓNICAS, TALES COMO LAS TELEGRÁFICAS, DE FACSÍMIL, DE DATOS, ETC. 1)

En la presente parte I figuran dos clases de Recomendaciones: las que definen las características de los canales de transmisión (circuito de tipo telefónico, grupo primario, secundario, etc.), propias de la transmisión de señales distintas de las telefónicas, y las que definen las características de las señales objeto de esa transmisión.

Para evitar toda confusión entre los canales de transmisión y las señales transmitidas, en lo que respecta a las bandas de frecuencias utilizadas, en el caso de transmisiones por enlaces en grupo primario, secundario, etc., se emplean en esta parte las expresiones «de banda ancha» para los canales de transmisión, y «de espectro ancho» para las señales transmitidas.

Hay que esforzarse por evitar en lo posible la especificación de características de canales o de señales particulares cuando se defina un nuevo servicio, y atenerse a las características de los canales objeto de la sección 1 de esta serie de Recomendaciones.

La sección 6 de esta serie está reservada a las Recomendaciones relativas a las características de los sistemas videofónicos.

En el cuadro 1 se indica la correspondencia entre las Recomendaciones de la serie H y las otras series.

CUADRO 1

| Recomendaciones de la serie H | Recomendaciones de otras series |
|-------------------------------|--|
| H.12, § 1 | M.1040 (Tomo IV) |
| H.12, § 2 | M.1025 (Tomo IV) |
| H.12, § 3 | M.1020 (Tomo IV) |
| H.13 | Véase la Recomendación O.71 (Tomo IV) |
| H.14, § 2 | M.910 (Tomo IV) |
| H.21 | Véanse también las Recomendaciones M.800 (Tomo IV) y R.77 (Tomo VII) |
| H.22 | Véase también la Recomendación M.810 (Tomo IV) |
| H.23 | Extraída de las Recomendaciones R.31 y R.35 (Tomo VII) |
| H.32 | R.43 (Tomo VII) |
| H.41 | T.11 (Tomo VII) |
| H.42 | T.12 (Tomo VII) |
| H.43 | T.10 (Tomo VII) |
| H.51 | V.2 (Tomo VIII) |

¹⁾ Con exclusión de la transmisión de las señales radiofónicas o de televisión, objeto de las Recomendaciones de la serie J.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 1

CARACTERÍSTICAS DE LOS CANALES DE TRANSMISIÓN PARA USOS DISTINTOS DE LOS TELEFÓNICOS

Recomendación H.11

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS DE LA RED TELEFÓNICA CON CONMUTACIÓN

(Mar del Plata, 1968)

Cuando son de tipo moderno, las características de estos circuitos telefónicos se ajustan a las Recomendaciones G.151 [1], G.152 [2] y G.153 [3]. Pueden encontrarse también circuitos de frecuencias vocales de características conformes con las Recomendaciones G.124 [4], G.511 [5] y G.543 [6].

En [7] y [8] figuran algunas informaciones sobre las características de comunicaciones establecidas por la red telefónica con conmutación.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.151.
- [2] Recomendación del CCITT Características particulares de los circuitos de larga distancia de longitud no superior a 2500 km, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.152.
- [3] Recomendación del CCITT Características particulares de los circuitos internacionales de longitud superior a 2500 km, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.153.
- [4] Recomendación del CCITT Características de los circuitos interurbanos en cables cargados, destinados a conferencias internacionales, Libro Naranja, Tomo III.1, Rec. G.124, UIT, Ginebra, 1977.
- [5] Recomendación del CCITT Características generales de los circuitos para frecuencias vocales, Libro Naranja, Tomo III.1, Rec. G.511, UIT, Ginebra, 1977.
- [6] Recomendación del CCITT Especificación de las secciones de amplificación de cables de telecomunicaciones cargados, Libro Naranja, Tomo III.1, Rec. G.543, UIT, Ginebra, 1977.
- [7] Resultados de mediciones y de observaciones sobre la estabilidad de la atenuación de los circuitos de la red internacional, Libro Verde, Tomo IV.2, suplemento N.º 4.1, UIT, Ginebra, 1973.
- [8] Características de circuitos internacionales arrendados de tipo telefónico, Libro Verde, Tomo IV.2, suplemento N.º 4.3, UIT, Ginebra, 1973.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO

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

1 Circuitos ordinarios de tipo telefónico 1), 2) (antigua parte A)

1.1 Alcance del § 1 de la Recomendación y constitución de un circuito arrendado

En el § 1 de la presente Recomendación se precisan las características de los circuitos internacionales arrendados destinados a la telefonía y otras aplicaciones, que no exigen utilizar circuitos arrendados de calidad especial ajustados a los § 2 ó 3. La constitución de estos circuitos se describe en la Recomendación M.1050 [1].

1.2 Características

1.2.1 Equivalente nominal

Debido a los diferentes niveles nominales de funcionamiento en las instalaciones de abonado como consecuencia de las distintas prácticas nacionales, normalmente no es posible especificar el equivalente nominal del circuito a la frecuencia de referencia. Sólo excepcionalmente puede ofrecerse a los abonados un equivalente nominal especificado, predeterminado a la frecuencia de referencia, entre instalaciones de abonado, y ello sólo previa consulta entre las Administraciones interesadas.

En general, sin embargo, para los circuitos a cuatro hilos, el nivel relativo en emisión en las instalaciones de abonado no debe, provisionalmente, ser superior a +13 dBr y el nivel relativo en recepción no debe, provisionalmente, ser inferior a -15 dBr 3). Por consiguiente, se puede suponer que el equivalente nominal máximo no excederá normalmente de 28 dB, y en la mayoría de los casos cabe esperar que el equivalente nominal sea inferior a éste.

Conviene tener en cuenta que el equivalente puede tener valores distintos para cada sentido de transmisión.

1.2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

En la figura 1/H.12 se indican los límites provisionales del equivalente con relación al equivalente a 800 Hz, para el circuito comprendido entre instalaciones de abonado.

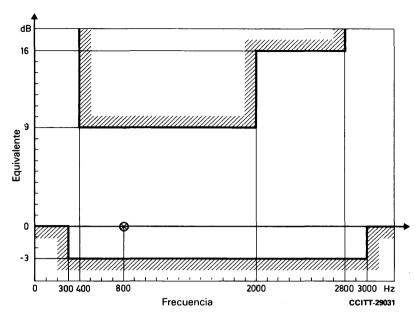
1.2.3 Ruido aleatorio de circuito

El nivel nominal de la potencia sofométrica de ruido en las instalaciones de abonado depende de la constitución del circuito y, en especial, de la longitud de los sistemas de portadoras con multiplaje por distribución de frecuencia. El límite provisional para los circuitos arrendados para distancias superiores a 10 000 km es de -38 dBm0p. No obstante, en los circuitos más cortos, el ruido aleatorio será mucho menor (véase también el anexo A).

¹⁾ La aplicación del § 1 de esta Recomendación a los circuitos arrendados multiterminales se limita a las redes radiales en las que estas especificaciones deben cumplirse entre una estación central designada y cada una de las estaciones periféricas. Esta Recomendación no se aplica a las redes multiterminales en conferencia pluripartita que enlazan dos estaciones cualesquiera.

²⁾ El contenido de este § 1 corresponde a una parte de la Recomendación M.1040 [2].

³⁾ El nivel de -15 dBr y la atenuación máxima de 28 dB resultante son incompatibles con el nivel de señal umbral especificado para modems de circuitos arrendados. Este tema debe ser objeto de ulteriores estudios.



Observación — Para las frecuencias inferiores a 300 Hz y superiores a 3000 Hz, el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo. Estas frecuencias deberían confirmarse o modificarse tras ulteriores estudios.

FIGURA 1/H.12 Límites del equivalente del circuito con relación al equivalente a 800 Hz

2 Circuitos arrendados de calidad especial con acondicionamiento básico en la anchura de banda 4), 5)

2.1 Alcance del § 2 de la Recomendación

El § 2 de la presente Recomendación es aplicable a los circuitos arrendados para fines distintos de la telefonía, por ejemplo para la transmisión de datos.

Las condiciones estipuladas en los § 2 y 3 tienen por objeto asegurar la obtención de circuitos capaces de satisfacer las exigencias de velocidades de transmisión digital más elevadas que las que son posibles en circuitos normales de tipo telefónico ⁶⁾. El § 2 está destinado principalmente a aplicarse en el caso de modems equipados de igualadores.

2.2 *Características* ⁷⁾

Observación — Exceptuadas las características de anchura de banda (distorsiones de atenuación en función de la frecuencia y de retardo de grupo), las características indicadas en el § 2 son comunes a los dos tipos de «circuitos arrendados de calidad especial», es decir los descritos en los § 2 y 3 de la presente Recomendación.

⁴⁾ La aplicación del § 2 de esta Recomendación a los circuitos arrendados multiterminales se limita a las redes radiales en las que estas especificaciones deben cumplirse entre una estación central designada y cada una de las estaciones periféricas. Esta Recomendación no se aplica a redes multiterminales en conferencia pluripartita que enlazan dos estaciones cualesquiera.

⁵⁾ El contenido de este § 2 corresponde a una parte de la Recomendación M.1025 [3].

Para asegurar el correcto funcionamiento de los modems conformes con la serie V que funcionan a velocidades binarias superiores a 4800 bit/s, es necesario especificar valores mejorados y/o modificados para las siguientes características de los sistemas de transmisión: ruido aleatorio de circuito, ruido de cuantificación, distorsión armónica (distorsión de intermodulación). Este tema será objeto de estudios ulteriores.

Se encuentran en estudio además las características relativas a las interrupciones breves de la transmisión, a los saltos de fase y de amplitud, y a la fluctuación de fase de baja frecuencia.

2.2.1 Equivalente nominal

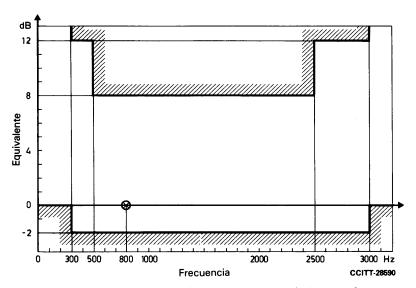
Debido a los diferentes niveles nominales de funcionamiento en las instalaciones de abonado, como consecuencia de las distintas prácticas nacionales, normalmente no es posible especificar el equivalente nominal del circuito a la frecuencia de referencia. Sólo excepcionalmente puede ofrecerse a los abonados un equivalente nominal especificado, predeterminado a la frecuencia de referencia, entre instalaciones de abonado, y ello sólo previa consulta entre las Administraciones interesadas.

En general, sin embargo, para los circuitos a cuatro hilos, el nivel relativo en emisión en las instalaciones del abonado no debe, provisionalmente, ser superior a + 13 dBr, y el nivel relativo en recepción no debe, provisionalmente, ser inferior a $-15 dBr^{8}$). Por consiguiente, se puede suponer que el equivalente nominal máximo no excederá normalmente de 28 dB, y en la mayoría de los casos cabe esperar que el equivalente nominal sea inferior a este valor.

Conviene tener en cuenta que el equivalente puede tener valores distintos para cada sentido de transmisión.

2.2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia 9), 10)

En la figura 2/H.12 se indican los límites del equivalente con relación al equivalente a 800 Hz, para el circuito comprendido entre instalaciones de abonado.



Observación — Para las frecuencias inferiores a 300 Hz y superiores a 3000 Hz, el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo. Estas frecuencias deberían confirmarse o modificarse tras ulteriores estudios.

FIGURA 2/H.12 Límites del equivalente del circuito con relación al equivalente a 800 Hz

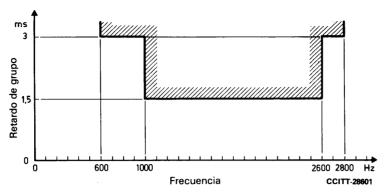
2.2.3 Distorsión por retardo de grupo 9), 10)

Los límites aplicables a la distorsión por retardo de grupo se indican en la figura 3/H.12, en la que los valores límite fijados para toda la banda de frecuencias están expresados con relación al valor mínimo medido del retardo de grupo.

⁸⁾ El nivel de -15 dBr y la atenuación máxima de 28 dB resultante son incompatibles con el nivel umbral de la señal especificado para los modems de circuitos arrendados. Este tema debe ser objeto de ulteriores estudios.

⁹⁾ Se espera que en la mayoría de los casos, estas características de «anchura de banda básica» se consigan sin la adición de equipos de igualación para la atenuación y/o el retardo de grupo.

Los valores de distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de retardo de grupo son provisionales y debieran confirmarse o modificarse tras ulteriores estudios.



Observación — Cabe señalar que, en especial, el valor de 3,0 ms entre 600 y 1000 Hz debiera confirmarse o modificarse tras ulterior estudio para asegurar el funcionamiento correcto de los modems y conseguir que la igualación no fuese necesaria en la mayoría de los casos.

FIGURA 3/H.12 Límites del retardo de grupo con relación al retardo de grupo mínimo medido en la banda de 600 a 2800 Hz

2.2.4 Variación, en función del tiempo, del equivalente del circuito a 800 Hz

Esta variación debe ser la menor posible y no rebasar los límites siguientes:

- variaciones a largo plazo
 (durante largos periodos, comprendidas las variaciones diarias y estacionales) ± 4 dB

2.2.5 Ruido aleatorio de circuito

El nivel nominal de la potencia sofométrica de ruido en las instalaciones de abonado depende de la constitución real del circuito y, en especial, de la longitud de los sistemas de portadoras con multiplaje por distribución de frecuencia. El límite provisional para circuitos arrendados de calidad especial para distancias superiores a $10\,000\,\mathrm{km}$ es de $-38\,\mathrm{dBm0p}$. No obstante, en los circuitos más cortos, el ruido aleatorio será mucho menor (véase también el anexo A).

Observación — En el caso de los circuitos multipunto, la longitud que debe tenerse en cuenta es la suma de las longitudes de las diferentes secciones del enlace.

2.2.6 Ruido impulsivo

El ruido impulsivo debe medirse con un aparato conforme a la Recomendación O.71 [4].

Como límite provisional, en un periodo de 15 minutos no podrán producirse más de 18 impulsos de ruido con crestas superiores a -21 dBm0.

2.2.7 Fluctuación de fase

El valor de la fluctuación de fase medido en las instalaciones de abonado depende de la constitución real del circuito (por ejemplo, el número de equipos de modulación que intervengan). Es de esperar que en las mediciones de fluctuación de fase efectuadas con un aparato que satisfaga las cláusulas de la Recomendación O.91 [5], los valores no excedan normalmente de 10° cresta a cresta. Sin embargo, en el caso de circuitos cuya constitución sea necesariamente compleja, y cuando no pueda cumplirse el límite de 10° cresta a cresta, se podrá admitir un límite de hasta 15° cresta a cresta. Estos límites son provisionales y están sujetos a ulteriores estudios.

2.2.8 Ruido de cuantificación (distorsión de cuantificación)

Si una sección de circuito se encamina por un sistema MIC, la señal irá acompañada de ruido de cuantificación. La relación mínima señal/ruido de cuantificación normalmente esperada es de 22 dB.

2.2.9 Interferencia a una sola frecuencia

El nivel de la interferencia a una sola frecuencia en la banda de 300 a 3400 Hz no excederá de un valor que sea 3 dB inferior al objetivo de ruido de circuito indicado en la figura A-1/H.12. Este límite es provisional y está sujeto a ulteriores estudios.

2.2.10 Error de frecuencia

El error de frecuencia introducido por el circuito no podrá ser superior a \pm 5 Hz. Se espera que en la práctica el error se mantendrá dentro de límites más estrechos.

2.2.11 Distorsión armónica

Cuando en el extremo de emisión de un circuito punto a punto se aplique una señal de prueba de 700 Hz con un nivel de -13 dBm0, el nivel de cualquier frecuencia armónica en el extremo de recepción será, provisionalmente, 25 dB inferior, como mínimo, al nivel de la frecuencia fundamental recibida.

3 Circuitos arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda 11), 12) (antigua parte B)

3.1 Alcance del § 3 de la Recomendación

El presente § 3 es aplicable a los circuitos arrendados con fines distintos de la telefonía, por ejemplo para la transmisión de datos.

Las condiciones estipuladas en los § 2 y 3 de esta Recomendación tienen por objeto asegurar la obtención de circuitos capaces de satisfacer las exigencias de velocidades de transmisión digital más elevadas que las que son posibles en circuitos normales de tipo telefónico. El presente § 3 está destinado a aplicarse en el caso de los modems no equipados de igualadores.

3.2 Características

Observación — Tal como se indica en el § 2, con excepción de las características de anchura de banda (distorsiones de atenuación en función de la frecuencia y de retardo de grupo), las características indicadas en dicho § 2 son comunes a los dos tipos de «circuitos arrendados de calidad especial». Por tanto, en el presente § 3 sólo se indican las características de distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de distorsión de retardo de grupo.

3.2.1 Equivalente nominal

(Véase el § 2.2.1.)

3.2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

En la figura 4/H.12 se indican los límites del equivalente con relación al equivalente a 800 Hz, para el circuito comprendido entre instalaciones de abonado.

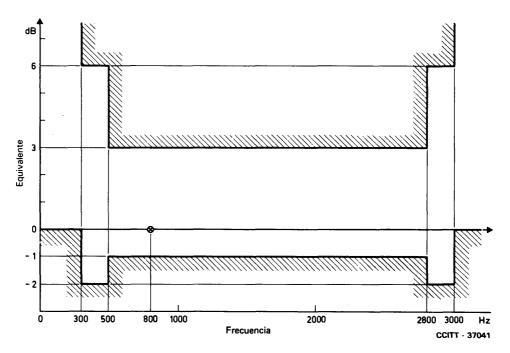
3.2.3 Distorsión por retardo de grupo

Los límites aplicables a la distorsión por retardo de grupo se indican en la figura 5/H.12, en la que los valores límite fijados para toda la banda de frecuencias están expresados con relación al valor mínimo medido del retardo de grupo.

Las otras características corresponden a las indicadas en los § 2.2.4 a 2.2.11 de la presente Recomendación (véase la observación del § 2.2).

La aplicación de esta Recomendación a los circuitos arrendados multiterminales se limita a las redes radiales en las que estas especificaciones deben cumplirse entre una estación central designada y cada una de las estaciones periféricas. Esta Recomendación no se aplica a redes multiterminales en conferencia pluripartita que enlazan dos estaciones cualesquiera.

¹²⁾ El contenido de este § 3 corresponde a una parte de la Recomendación M.1020 [6].



Observación — Para las frecuencias inferiores a 300 Hz y superiores a 3000 Hz, el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo.

FIGURA 4/H.12

Límites del equivalente del circuito con relación al equivalente a 800 Hz

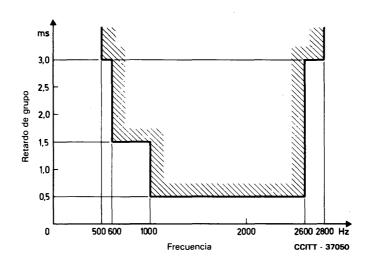


FIGURA 5/H.12

Límites del retardo de grupo con relación al retardo de grupo mínimo medido en la banda de 500 a 2800 Hz

ANEXO A

(a la Recomendación H.12)

Ruido aleatorio de circuito

La figura A-1/H.12 muestra el ruido aleatorio en función de la longitud del circuito, y se da como indicación de las características de ruido aleatorio que pueden encontrarse en un circuito internacional arrendado.

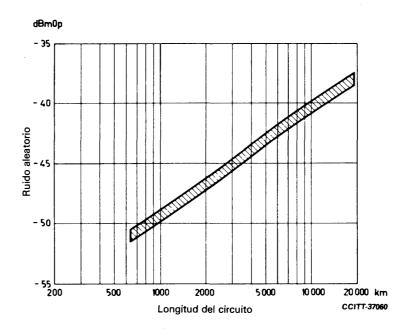


FIGURA A-1/H.12

Características del ruido aleatorio en un circuito

Observación — Actualmente, la contribución aproximada de la sección del circuito por satélite (entre estaciones terrenas) al ruido del circuito es de 10 000 pW0p (-50 dBm0p). Por lo tanto, para determinar los límites de mantenimiento para las mediciones del ruido en circuitos arrendados, puede considerarse que la longitud de la sección por satélite equivale a 1000 km en la figura A-1/H.12.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Ajuste de un circuito internacional arrendado punto a punto, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1050.
- [2] Recomendación del CCITT Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad ordinaria, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1040.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] Recomendación del CCITT Especificaciones básicas de un aparato de medida de la fluctuación de fase en circuitos telefónicos, Tomo IV, fascículo IV.4, Rec. O.91.
- [6] 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.

APARATO DE MEDIDA DE RUIDOS IMPULSIVOS EN CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO

(Para el texto de esta Recomendación, véase la Recomendación O.71 en el Tomo IV, fascículo IV.4.)

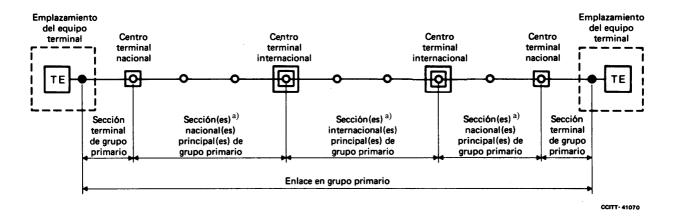
Recomendación H.14

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENLACES EN GRUPO PRIMARIO PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE ESPECTRO ANCHO

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

1 Constitución de un enlace: terminología y campo de aplicación de la Recomendación (antigua parte A)

Un enlace en grupo primario se compone de una o más secciones de grupo primario en cascada, generalmente prolongadas en cada extremo por «líneas locales» (denominadas secciones terminales de grupo primario en la figura 1/H.14). Estas últimas enlazan los repartidores de grupos primarios de los centros terminales nacionales con los aparatos de transmisión y de recepción de las señales de espectro ancho (modems, etc.), que pueden estar situados en el domicilio del abonado o en cualquier otro lugar. En este último caso, suelen utilizar la red urbana de cables telefónicos y, a veces, una línea especial por cable o radioenlace. Sólo las líneas locales que encaminan una señal cuyo espectro ocupa la banda de 60 a 108 kHz se denominan secciones terminales de grupo primario y están incluidas en la definición de enlace en grupo primario. Esta Recomendación no trata el otro caso, o sea el de una señal de la banda de base que ocupa una banda distinta de la de 60 a 108 kHz que se transmite por las líneas locales, en tanto que la transposición en la banda de 60 a 108 kHz se efectúan en los centros terminales nacionales.



- TE equipo terminal (modem de datos, etc.)
 - punto de prueba covenido en el interfaz entre el equipo terminal y el extremo del enlace en grupo primario
 - centro (por ejemplo, estación de repetidores) en que existan un punto de prueba convenido y puntos de inserción de filtros de transferencia de grupo primario, de igualadores, etc.

FIGURA 1/H.14

Ejemplo de constitución de un enlace en grupo primario para la transmisión de señales de espectro ancho

Cabe señalar que el enlace en grupo primario no comprende los equipos terminales (modems, etc.). Véase a este respecto la figura 1/H.14.

a) Estas secciones se componen de una o más secciones de grupo primario.

2 Características corregidas de los enlaces en grupo primario (antigua parte B) 1)

Las características indicadas en los § 2.1 y 2.2 suponen el empleo de una señal piloto de grupo primario de 104,08 kHz. El uso de una señal piloto situada en el centro de la banda del grupo primario requiere características diferentes.

2.1 Distorsión por retardo de grupo

La distorsión por retardo de grupo en la banda de 68 a 100 kHz no debe exceder de 45 µs con relación al valor del retardo de grupo mínimo en esta banda. Este valor puede satisfacerse en una conexión en cascada de tres secciones de grupo primario que comprendan dos secciones terminales de grupo primario.

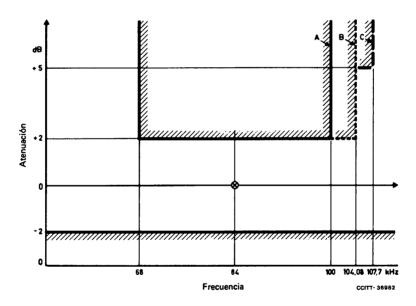
Observación 1 – Se han formulado las siguientes hipótesis:

- Es posible corregir los equipos de transferencia de grupo primario de manera que la distorsión por retardo de grupo no exceda de 15 us en la banda de 68 a 100 kHz. Por equipo de transferencia de grupo primario se entiende el equipo de demodulación de grupo primario, el filtro de transferencia y el equipo de modulación de grupo primario (véase la Recomendación G.242 [2]). La igualación se efectuará de tal manera que se obtengan al menos seis valores máximos de retardo de grupo.
- Para respetar tales límites, tal vez haya que evitar los grupos primarios 1 y 5.
- Hay que evitar siempre el empleo de un grupo primario que contenga la señal piloto del grupo secundario. En particular, no se utilizará el grupo primario 3 cuando la frecuencia de la señal piloto de grupo secundario sea de 411,920 ó 411,860 kHz.

Observación 2 - En ciertos casos en que pueden producirse señales interferentes en el exterior de la banda del grupo primario de base, debe preverse un filtrado suplementario en las líneas locales. En la fórmula no se tiene en cuenta ninguna distorsión por retardo de grupo debida a estos filtros de protección.

2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

En la figura 2/H.14 se indica la distorsión de atenuación en función de la frecuencia para todo el enlace. La distorsión debe medirse en la banda de 60 a 108 kHz y, en su caso, se procederá a la igualación mediante un igualador de enlace en grupo primario, de manera que la distorsión se ajuste a los límites con relación a la atenuación a 84 kHz.



- Estos límites se aplican si la señal piloto de referencia de grupo primario (104,08 kHz) se inyecta en un punto intermedio del enlace (por ejemplo, en el centro terminal nacional)
- Estos límites se aplican si la señal piloto de referencia de grupo primario se transmite a todo lo largo del enlace (por ejemplo, si la inyecta el equipo terminal)
 Estos límites se aplican si hay un canal de servicio

FIGURA 2/H.14 Límites de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia

Este § 2 corresponde a la Recomendación M.910 [1].

El rizado no deberá exceder, sin embargo, de 2 dB cresta a cresta.

Observación 1 - La definición del término «rizado» debe ser objeto de ulterior estudio.

Observación 2 — Si se ha previsto un canal de servicio, tal vez sea necesaria una igualación suplementaria y no habrá posibilidad de emplear filtros de transferencia de grupo primario simplificados.

Observación 3 — La frecuencia de referencia que sirve para especificar y medir la distorsión de atenuación en función de la frecuencia es la de 84 kHz. Ello no impide el empleo de la señal piloto de grupo primario de 104,08 kHz.

2.3 Residuos de portadora

Ningún residuo de portadora en la banda de 60 a 108 kHz excederá de -40 dBm0.

Observación 1 — Como este valor constituye un objetivo, quizás no sea posible obtenerlo en ciertos casos a causa de la constitución del enlace, que comprenderá por lo general equipos de tipo antiguo y de tipo nuevo. Comoquiera que sea, ningún residuo de portadora en la banda de 60 a 108 kHz debe exceder de —35 dBm0.

Observación 2 — En el caso de enlaces en grupo primario utilizados para transmisiones de datos con modems conformes con la Recomendación V.36 [3], pueden surgir problemas si la potencia total de los residuos de portadora sobrepasa el valor de -35 dBm0.

2.4 Variaciones de nivel

No podrán rebasarse los límites siguientes:

- variaciones a largo plazo
 (durante largos periodos, incluidas las variaciones estacionales y diarias) ± 4 dB
 con relación al nivel nominal.

2.5 Ruido de fondo

Es de esperar que este ruido esté distribuido de forma bastante uniforme en toda la banda del grupo primario y que tenga el valor calculado según las Recomendaciones G.222 [4] y G.223 [5]. Para un enlace real debe preverse un margen, como se indica en la Recomendación G.226 [6].

2.6 Ruido impulsivo

En estudio.

2.7 Error de frecuencia

El error máximo no debe rebasar los 5 Hz.

Observación — Según la Recomendación G.225 [7], esta condición debiera cumplirse sin dificultad en la práctica.

2.8 Variación de fase en función del tiempo

La modulación de fase y la fluctuación de fase perturbadoras deben cumplir las condiciones especificadas en la Recomendación G.229 [8].

2.9 Nivel de sobrecarga

La potencia de las señales debe ajustarse a los límites indicados en la Recomendación H.52.

3 Características no corregidas de los enlaces en grupo primario (antigua parte C)

Este tipo de enlace podrá utilizarse, por ejemplo, para la transmisión de datos, efectuándose la igualación en los equipos terminales.

Por regla general, se utilizará una señal piloto de grupo primario de 104,08 kHz. En las características especificadas en este § 3 no se ha tenido en cuenta la eventual presencia de filtros de bloqueo de las señales piloto.

Sólo deberán utilizarse los grupos primarios 2 y 4.

En la medida de lo posible, estos grupos se alternarán de modo que el número de secciones de los grupos primarios 2 y 4 no difieran en más de una unidad.

3.1 Circuito ficticio de referencia

En la figura 3/H.14 se representa un circuito ficticio de referencia utilizado para calcular la distorsión por retardo de grupo que ha de esperarse.

Se tienen en cuenta tres tipos de circuitos; todos ellos con 8 filtros de transferencia de grupo primario.

Observación — El número de «8» escogido para los filtros de transferencia de grupo primario deberá confirmarse o modificarse en base a ulteriores estudios. Cabe preguntarse si el número «8» no corresponde a un caso demasiado desfavorable y si no sería posible escoger un número menor.

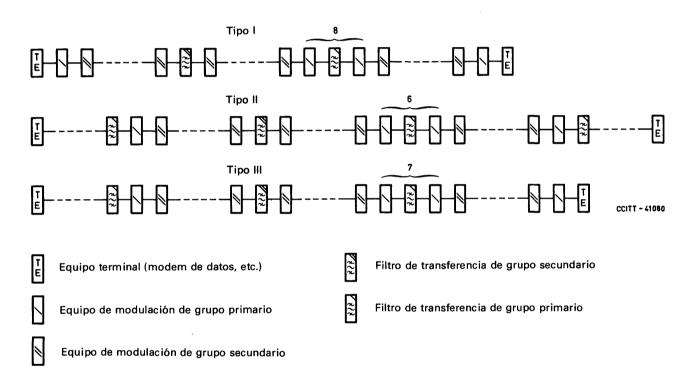


FIGURA 3/H.14

Circuito ficticio de referencia para un enlace arrendado en grupo primario

- Tipo I: Equipos terminales en ambos extremos, en la estación repetidora.
- Tipo II: Equipos terminales en ambos extremos, en las instalaciones del abonado.
- Tipo III: Equipo terminal en un extremo en la estación repetidora, y en el otro extremo en las instalaciones de abonado.

A título de información, se indica en el cuadro 1/H.14 para distintos números de puntos de transferencia de grupo primario, el número de las diferentes clases de equipo presentes en el enlace.

Observación 1 — Los filtros de transferencia de grupo primario son todos del tipo especificado en la Recomendación G.242 [2].

Observación 2 — En el tipo II, los filtros de transferencia de grupo primario se han previsto con el objeto de garantizar la privacidad de las conversaciones en los grupos primarios adyacentes y protegerlos contra la interferencia de la red local.

CUADRO 1/H.14

| Número de puntos de transferencia de grupo | Tipo I | | | | | Tipo II | | | | | | | Tipo III | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|---|---|---|---------|----|----|----|--|---|---|----------|---|---|----|----|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|----|
| primario | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Número de filtros de transferencia de grupo prima- rio | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 |
| dario | 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | | 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 1 | 2 | 4 | 6 | 5 7 | 7 | 9 1 | 0 1 | .2 |
| grupo primario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| grupo secundario | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 2 | 3 | 5 | 7 | 7 8 | 3 1 | 0 1 | 1 1 | 13 |

3.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

En estudio.

3.3 Distorsión por retardo de grupo

La distorsión por retardo de grupo para un tipo determinado de circuito (I, II o III) y para un número dado de secciones puede calcularse a partir de los valores indicados en el cuadro 2/H.14.

CUADRO 2/H.14

Valores para las curvas medias de la distorsión por retardo de grupo (en µs) en función de la frecuencia para los diversos equipos

| Frequencias (en kHz) | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 98 | 100 | 102 | 104 | 106 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Filtro de transferencia de grupo primario Modulación de grupo | 250 | 104 | 60 | 37 | 25 | 16 | 7 | 2 | 0 | 2 | 7 | 16 | 25 | 37 | 60 | 104 | 250 |
| primario Filtro de transferencia | 8,0 | 6,7 | 5,6 | 4,8 | 4,0 | 3,3 | 1,8 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 2,8 | 3,6 | 4,6 |
| de grupo secundario 2 Filtro de transferencia | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 2,9 | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 4,2 | 4,6 |
| de grupo secundario 4 Modulación de grupo | 4,7 | 4,2 | 3,7 | 3,3 | 2,9 | 2,6 | 2,0 | 1,6 | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| secundario 2 Modulación de grupo | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 |
| secundario 4 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |

Observación 1 — Las curvas relativas a los filtros de transferencia de grupo primario o de grupo secundario son curvas medias.

Observación 2 — Las curvas relativas a los equipos de modulación son curvas medias que corresponden a la mayoría de los equipos utilizados actualmente. Para los equipos restantes, la curva media puede obtenerse multiplicando por dos los valores indicados en el cuadro 2/H.14.

Observación 3 — Con relación al grupo primario 2 en el equipo de modulación de grupo secundario para sistemas de 120 canales, debe estimarse una curva formada por los valores indicados en el cuadro 2/H.14 multiplicados por tres.

Observación 4 — La distorsión por retardo de grupo de las prolongaciones terminales de los enlaces en grupo primario no se ha tenido en cuenta en el cuadro 2/H.14. Como valor provisional, la distorsión por retardo de grupo en cada sección terminal de grupo primario será inferior a 2,5 µs.

Observación 5 — Las características límite de la distorsión por retardo de grupo pueden obtenerse a base de los valores indicados en las Recomendaciones G.233 [9] y G.242 [2].

3.4 Residuos de portadora

(Véase el § 2.3.)

3.5 Variaciones de nivel

(Véase el § 2.4.)

3.6 Ruido de fondo

(Véase el § 2.5.)

3.7 Ruido impulsivo

(En estudio.)

3.8 Error de frecuencia

(Véase el § 2.7.)

3.9 Variación de fase en función del tiempo

(Véase el § 2.8.)

3.10 Capacidad de carga

(Véase el § 2.9.)

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Establecimiento y ajuste de un enlace internacional arrendado en grupo primario para la transmisión de señales de espectro ancho, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.910.
- [2] Recomendación del CCITT Transferencia de grupos primarios, secundarios, etc., Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.242.
- [3] Recomendación del CCITT Modems para la transmisión síncrona de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.36.
- [4] Recomendación del CCITT Objetivos de ruido para los proyectos de construcción de sistemas de portadoras de 2500 km, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.222.
- [5] Recomendación del CCITT Hipótesis para el cálculo del ruido en los circuitos ficticios de referencia para telefonía, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.223, § 4.
- [6] Recomendación del CCITT Ruido en un enlace real, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.226.
- [7] Recomendación del CCITT Recomendaciones relativas a la precisión de las frecuencias portadoras, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.225.
- [8] Recomendación del CCITT Modulación y fluctuación de fase no deseadas, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.229.
- [9] Recomendación del CCITT Recomendaciones relativas a los equipos de modulación, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.233.

Recomendación H.15

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENLACES EN GRUPO SECUNDARIO PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE ESPECTRO ANCHO

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

1 Constitución de un enlace y terminología (antigua parte A)

La constitución 1) y la terminología de los enlaces en grupo secundario son similares a las de los enlaces en grupo primario de que se trata en la Recomendación H.14.

Nota de la Secretaria - Aunque este punto no ha sido discutido, parece poco probable que se pueda utilizar la red telefónica por cable para prolongar un enlace en grupo secundario, lo que prevé el § 1 de la Recomendación H.14, para un enlace en grupo primario.

2 Características corregidas de los enlaces en grupo secundario (antigua parte B)

2.1 Distorsión por retardo de grupo

Se recomienda, con carácter provisional, la regla de (1 + 2 n) µs en toda la banda de 352 a 512 kHz, como límite para un circuito en grupo secundario que comprenda n equipos de transferencia de grupo secundario (es decir, n equipos de modulación, de demodulación y de filtrado de transferencia de grupo secundario). Los enlaces en grupo secundario cuya distorsión por retardo de grupo se haya corregido debieran pertenecer únicamente a los grupos secundarios 5, 6 y 7 de un grupo terciario.

2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

En toda la banda de 352 a 512 kHz, la distorsión de atenuación en función de la frecuencia no debiera exceder de ± 2 dB con relación a la atenuación a 412 kHz.

Observación — La frecuencia de referencia que ha de utilizarse para definir la distorsión debe ser la frecuencia de 412 kHz, aunque la frecuencia de la señal piloto de referencia de grupo secundario utilizada con fines de regulación sea de 547,92 kHz.

2.3 Residuos de portadora

Ningún residuo de portadora en la banda de 352 a 512 kHz excederá de -40 dBm0.

Observación 1 — Como este valor constituye un objetivo, quizás no sea posible obtenerlo en ciertos casos a causa de la constitución del enlace, que comprenderá por lo general equipos de tipo antiguo y de tipo nuevo. Comoquiera que sea, ningún residuo de portadora en la banda de 352 a 512 kHz debe exceder de -35 dBm0.

2.4 Variaciones de nivel

No deberán excederse los límites siguientes:

- variaciones a largo plazo
 (durante largos periodos, incluidas las variaciones estacionales y diarias) ± 4 dB

con relación al nivel nominal.

2.5 Ruido de fondo

Es de esperar que este ruido esté distribuido de forma bastante uniforme en toda la banda del grupo secundario y que tenga el valor calculado según las Recomendaciones G.222 [1] y G.223 [2]. Para un enlace real debe preverse un margen, como se indica en la Recomendación G.226 [3].

2.6 Ruido impulsivo

En estudio 2).

2.7 Error de frecuencia

El error máximo no debe rebasar los 5 Hz.

Observación — Según la Recomendación G.225 [4], esta condición debiera cumplirse sin dificultad en la práctica.

2.8 Variación de fase en función del tiempo

En estudio 2).

2.9 Nivel de sobrecarga

La potencia de las señales debe ajustarse a los límites que se indican en la Recomendación H.53.

3 Características no corregidas de los enlaces en grupo secundario (antigua parte C)

En estudio 2).

²⁾ En el marco de las Cuestiones 28/XV [5] y 10/XVII [6].

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Objetivos de ruido para los proyectos de construcción de sistemas de portadoras de 2500 km, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.222.
- [2] Recomendación del CCITT Hipótesis para el cálculo del ruido en los circuitos ficticios de referencia para telefonía, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.223, § 4.
- [3] Recomendación del CCITT Ruido en un enlace real, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.226.
- [4] Recomendación del CCITT Recomendaciones relativas a la precisión de las frecuencias portadoras, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.225.
- [5] CCITT Cuestión 28/XV, contribución COM XV-N.º 1 del periodo de estudios 1981-1984, Ginebra, 1981.
- [6] CCITT Cuestión 10/XVII, contribución COM XVII-N.º 1 del periodo de estudios 1981-1984, Ginebra, 1981.

Recomendación H.16

CARACTERÍSTICAS DE UN APARATO DE MEDIDA DE RUIDOS IMPULSIVOS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS DE BANDA ANCHA

(Ginebra, 1972 y 1980)

EI CCITT,

considerando

que interesa conocer el valor del ruido impulsivo para la transmisión de datos de banda ancha, siendo necesario un contador de impulsos sencillo que pueda utilizarse en condiciones de servicio,

recomienda con carácter provisional

que el aparato de medida del ruido impulsivo presente las siguientes características:

1 Tipos de mediciones

Para la medición del ruido impulsivo, el aparato debe registrar un impulso siempre que el nivel instantáneo aplicado a la entrada exceda de un umbral ajustable. Esta operación será independiente del sentido (o de la polaridad) del impulso aplicado.

Para la medición del ruido de circuito, el aparato deberá poder indicar la potencia media del ruido.

2 Impedancia de entrada

Deben poder efectuarse las anteriores mediciones, ya sea en circuitos simétricos o asimétricos, con las impedancias nominales utilizadas en la transmisión de datos de banda ancha. En los circuitos simétricos, también debe poder medirse el ruido impulsivo o el ruido de circuito, común a ambos lados del circuito con respecto a tierra.

Las impedancias nominales de entrada serán:

- a) 75 ohmios, asimétrica;
- b) 135 ó 150 ohmios, simétrica;
- c) 135 ó 150 ohmios, simétrica, con 20 000 ohmios de cada lado del circuito hacia una resistencia común de 600 ohmios conectada a tierra. Las mediciones de ruido se efectúan en los terminales de esta resistencia de 600 ohmios.

Para la impedancia de entrada simétrica [párrafo b) precedente], la simetría del circuito de entrada con relación a la tierra debe ser tal que el contador no funcione cuando se aplique, entre el punto medio de la impedancia de la fuente y el terminal de tierra del instrumento, una señal sinusoidal de 25 kHz y de nivel 70 dB

superior al umbral ajustado del aparato. Análogamente, tampoco debe funcionar el contador si se aplica, entre la impedancia de la fuente y el terminal de tierra del instrumento, una señal sinusoidal de 560 kHz y de nivel 42 dB superior al umbral. Estos requisitos de simetría son válidos para señales de nivel inferior o igual a 30 voltios eficaces.

La disposición de las entradas indicadas en el párrafo c) está prevista para la medición del ruido impulsivo y del ruido de circuito, común a ambos lados de un circuito simétrico con respecto a tierra.

3 Anchura de banda y características del filtro

En las condiciones de anchura de banda máxima, la respuesta estará comprendida en un intervalo de ± 1 dB con respecto a la atenuación a 25 kHz en la gama de frecuencias de 275 Hz a 552 kHz, y la atenuación será de por lo menos 10 dB (con respecto a la que se produzca a 25 kHz) para frecuencias inferiores a 50 Hz y superiores a 1500 kHz.

Debe preverse la posibilidad de efectuar mediciones en otras anchuras de banda específicas, (por ejemplo, las de grupo primario y grupo secundario). Estas anchuras de banda se pueden obtener mediante filtros enchufables o separados, que debieran tener las características indicadas en los § 3.1 a 3.3.

- 3.1 Para las mediciones de los circuitos establecidos en la banda de grupo primario de base, la atenuación del filtro, con relación a la atenuación a 84 kHz, debe hallarse en los límites indicados en la figura 1/H.16 o estar comprendida entre dichos límites.
- 3.2 Para las mediciones de los circuitos establecidos en la banda de grupo secundario de base, la atenuación del filtro, con relación a la atenuación a 412 kHz, debe hallarse en los límites indicados en la figura 2/H.16 o estar comprendida entre dichos límites.
- 3.3 Para las mediciones de los circuitos establecidos en la banda de base con una frecuencia límite superior de 48 kHz, la atenuación del filtro, con relación a la atenuación a 25 kHz, debe hallarse en los límites indicados en la figura 3/H.16 o estar comprendida entre dichos límites.

Observación — Cuando se efectúan mediciones en las bandas de grupo secundario de base y grupo primario de base, pueden utilizarse filtros de transferencia.

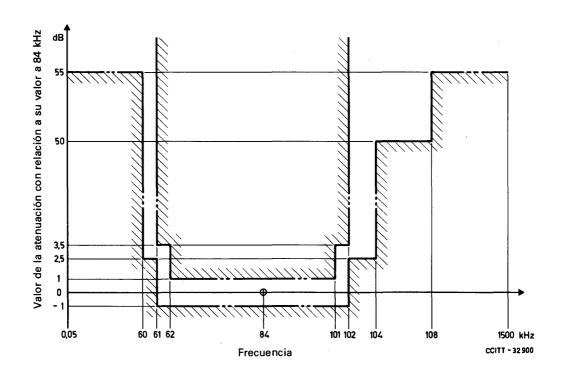
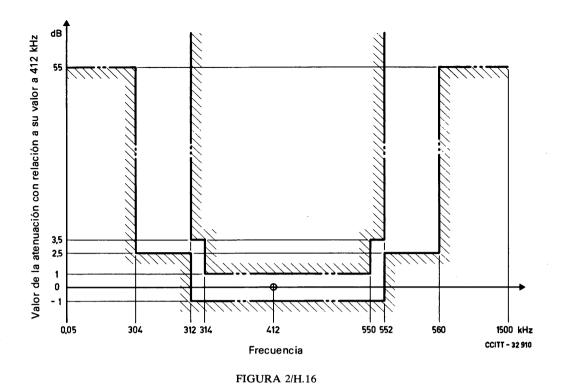
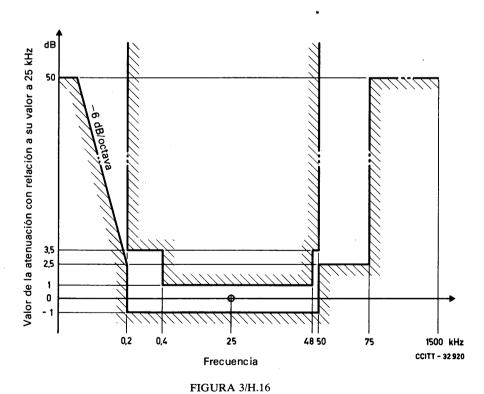


FIGURA 1/H.16

Límites admisibles de la atenuación con relación a la atenuación a 84 kHz, de un filtro utilizado para mediciones del ruido impulsivo en la banda de un grupo primario de base



Límites admisibles de la atenuación, con relación a la atenuación a 412 kHz, de un filtro utilizado para mediciones del ruido impulsivo en la banda de un grupo secundario de base



Límites admisibles de la atenuación, con relación a la atenuación a 25 kHz, de un filtro utilizado para mediciones del ruido impulsivo en un circuito establecido en la banda de base (48 kHz)

4 Sensibilidad y precisión

Para la medición del ruido impulsivo, el umbral debe ser ajustable por pasos de 1 dB para niveles instantáneos de -60 a +20 dBm. Para la medición del ruido del circuito, la sensibilidad del aparato debe extenderse de -90 a +10 dBm a la frecuencia de calibración. La precisión del aparato será de \pm 0,5 dB para cualquier ajuste del umbral o polaridad de entrada. La respuesta relativa a otras señales debe depender solamente de las características de atenuación para la anchura de banda máxima o para cualquier otra anchura de banda escogida. La sensibilidad del aparato puede ser inferior a 30 dB cuando se utiliza para la medicion del ruido de circuito y del ruido impulsivo común a ambos lados de un circuito simétrico con respecto a tierra.

5 Cadencia de cómputo

Se denomina tiempo muerto al que transcurre desde el comienzo del registro de un impulso hasta que el contador está preparado para registrar un nuevo impulso. El tiempo muerto del aparato será de 125 \pm 25 ms.

De este modo, el valor nominal de cadencia de cómputo será de ocho impulsos por segundo. El contador deberá tener una capacidad mínima de 999.

6 Calibrado

Debe poderse efectuar el calibrado a partir de una señal interna o con las crestas de una señal sinusoidal aplicada desde el exterior. Para la medición del ruido impulsivo, se efectuará el calibrado de modo que, para un umbral ajustado a +3 dBm, las crestas de una señal sinusoidal de 0 dBm resulten apenas suficientes para accionar el contador.

7 Temporizador

Se dispondrá de un temporizador incorporado que pueda ajustarse en cualquier valor comprendido entre 5 y 60 minutos. Su precisión será de $\pm 10\%$ del valor ajustado.

8 Estabilidad en función de la temperatura

Se cumplirán todas las condiciones mencionadas, para temperaturas ambiente comprendidas entre $+10\,^{\circ}\mathrm{C}$ y $+40\,^{\circ}\mathrm{C}$.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 2

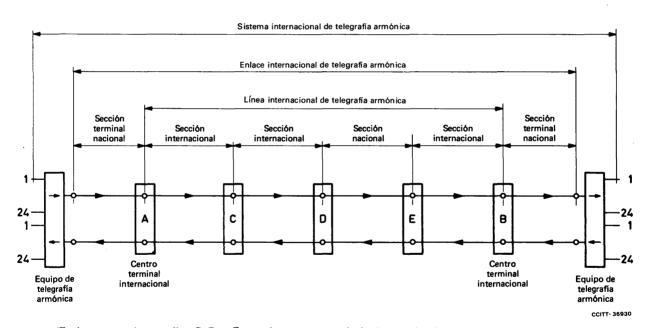
EMPLEO DE CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO PARA TELEGRAFÍA ARMÓNICA

Recomendación H.21

CONSTITUCIÓN Y TERMINOLOGÍA DE LOS SISTEMAS INTERNACIONALES DE TELEGRAFÍA ARMÓNICA

(Mar del Plata, 1968)

La figura 1/H.21 muestra la constitución de un sistema internacional de telegrafía armónica, y la terminología empleada.



(En los centros intermedios C, D y E y en los centros terminales internacionales A y B, las señales transmitidas son de frecuencias vocales. En estos puntos se pueden hacer mediciones.)

FIGURA 1/H.21

Elementos de un sistema internacional de telegrafía armónica

1 Sistema internacional de telegrafía armónica

Está constituido por el conjunto de los equipos terminales y de las líneas, incluido el equipo terminal de telegrafía armónica. En la figura 1/H.21, el sistema que sirve de ejemplo proporciona 24 canales telegráficos internacionales dúplex, pero podrían indicarse otras cifras.

2 Enlace internacional de telegrafía armónica

(denominado también circuito soporte de telegrafía armónica)

- 2.1 Para los enlaces de telegrafía armónica, se emplean circuitos de tipo telefónico a cuatro hilos. Cada enlace consta de dos canales de transmisión unidireccional, uno para cada sentido de transmisión, entre los equipos terminales de telegrafía armónica.
- 2.2 El enlace de telegrafía armónica consiste en una línea internacional, con las secciones nacionales que la conectan al equipo terminal de telegrafía armónica; puede estar enteramente encaminado por líneas de portadoras (de pares simétricos, de pares coaxiales o de radioenlaces), por líneas de frecuencias vocales o por combinaciones de estas líneas.
- 2.3 Los enlaces normales de telegrafía armónica no comprenden equipos de terminación, ni equipos de señalización, ni supresores de eco.

3 Línea internacional de telegrafía armónica

3.1 La línea internacional de telegrafía armónica puede estar constituida por un canal de un grupo primario o por canales de varios grupos primarios conectados en cascada. Las secciones nacionales e internacionales pueden interconectarse para establecer una línea internacional; véase la figura 1/H.21 y téngase en cuenta que en el § 3.2 se precisa el método preferido.

La línea internacional hubiera podido establecerse asimismo, por ejemplo, sólo entre A y C, o entre C y D, en cuyo caso A y C o C y D serían los centros terminales internacionales.

3.2 En la medida de lo posible, una línea internacional de telegrafía armónica deberá estar constituida por un canal de un solo grupo primario, evitándose así los puntos de demodulación intermedia a frecuencias vocales. En ciertos casos, no existe tal grupo primario o, por razones especiales de encaminamiento, no es posible establecer la línea internacional de telegrafía armónica en un solo grupo primario. En estos casos, la línea internacional de telegrafía armónica se compondrá de canales en cascada de dos o más grupos primarios, con o sin secciones de frecuencias vocales, según las líneas existentes o las condiciones de encaminamiento.

4 Secciones terminales nacionales conectadas a la línea internacional

En muchos casos, el equipo terminal de telegrafía armónica está alejado del centro terminal internacional de la línea internacional (figura 1/H.21), por lo que es forzoso prever secciones terminales nacionales para poder establecer los enlaces de telegrafía armónica. Estas secciones nacionales pueden encaminarse por cables urbanos de poca longitud para frecuencias vocales, amplificados o no, por grupos primarios para larga distancia, o por líneas para frecuencias vocales con amplificación, según las disponibilidades.

Recomendación H.22

CONDICIONES IMPUESTAS A LOS ENLACES INTERNACIONALES DE TELEGRAFÍA ARMÓNICA (A 50, 100 Ó 200 BAUDIOS)

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

1 Enlaces encaminados por sistemas de portadoras (antigua parte A)

La figura 1/H.21 indica la constitución de un enlace internacional de telegrafía armónica. Los límites especificados en la presente Recomendación están basados en los valores indicados en la Recomendación G.151 [1], entre centros terminales internacionales, para un circuito telefónico internacional, y se aplican aproximadamente a la línea internacional de la figura 1/H.21. Los valores asignados a ciertas características se han aumentado ligeramente para tener en cuenta las secciones nacionales no cargadas que unen los centros a los equipos de telegrafía armónica, habida cuenta de que la mayoría de las instalaciones telegráficas que pertenecen a servicios públicos están bastante cerca de los centros internacionales de mantenimiento.

1.1 Pérdida de inserción nominal a 800 Hz

La pérdida de inserción nominal del enlace a 800 Hz depende de los niveles nominales relativos de potencia en los extremos del enlace telegráfico. Estos niveles serán los normalmente utilizados en las redes nacionales de los países interesados, de forma que no es posible recomendar un valor nominal particular para la pérdida de inserción.

El nivel nominal relativo de potencia en la entrada del enlace y el nivel absoluto de potencia de las señales telegráficas en este punto deben ser tales que se respeten los límites referentes al nivel de potencia por canal telegráfico en el punto de nivel relativo cero, en los sistemas de portadoras.

1.2 Variación de la pérdida de inserción en función del tiempo

De acuerdo con la Recomendación M.160 [2]:

- a) la diferencia entre el valor medio y el valor nominal de la pérdida de inserción no deberá exceder de 0.5 dB;
- b) la desviación típica con relación al valor medio no deberá exceder de 1 dB.

Sin embargo, en el caso de enlaces establecidos total o parcialmente mediante equipos de tipo antiguo, y en los que la línea internacional se compone de dos o más secciones de circuito, puede admitirse una desviación típica de 1,5 dB como máximo.

1.3 Variaciones bruscas de la pérdida de inserción e interrupciones de corta duración

Estos defectos del trayecto de transmisión deterioran la calidad de la transmisión telegráfica y deberían reducirse al mínimo.

1.4 Distorsión del equivalente en función de la frecuencia

La variación en función de la frecuencia de la pérdida de inserción (entre resistencias de 600 ohmios) del enlace con relación a la atenuación a 800 Hz no debe rebasar los límites siguientes:

1.4.1 Enlaces con secciones de 4 kHz de un extremo a otro (véase el cuadro 1/H.22)

Banda de frecuencias (Hz) Equivalente con relación al valor a 800 Hz Superior o igual a -2,2 dB, sin otra especificación Por debajo de 300 de 300 a 400 de - 2.2 a + 4.0 dBde 400 a 600 de -2,2 a +3,0 dBde 600 a 3000 de -2.2 a +2.2 dBde 3000 a 3200 de -2,2 a +3,0 dBde 3200 a 3400 de - 2,2 a + 7,0 dBPor encima de 3400 Superior o igual a -2,2 dB, sin otra especificación

CUADRO 1/H.22

Los límites del equivalente se dan en el cuadro 1/H.22 y se representan con trazo continuo (parte sombreada) en la figura 1/H.22.

Observación — Los límites representados con trazo continuo en la figura 1/H.22 se derivan de la plantilla correspondiente de la Recomendación G.151 [1] añadiendo un margen para las secciones nacionales no cargadas y para tener en cuenta la posibilidad de una constitución más complicada de la línea internacional. Esto permitirá establecer la mayoría de los enlaces internacionales de telegrafía armónica sin igualación suplementaria.

En casos favorables, se podrán respetar los límites de la plantilla de la Recomendación G.151 [1], que se reproducen con trazos interrumpidos en la figura 1/H.22.

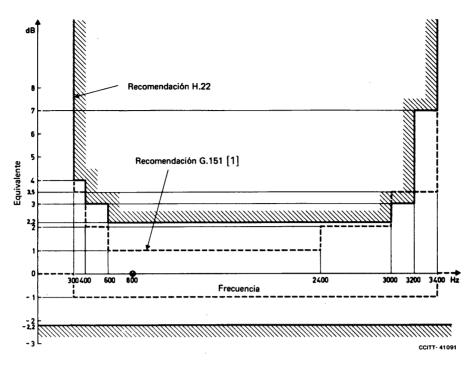


FIGURA 1/H.22

Variación del equivalente en función de la frecuencia, con relación al valor medido a 800 Hz (enlace con secciones de 4 kHz de un extremo a otro)

1.4.2 Enlaces con una o más secciones de 3 kHz (véase el cuadro 2/H.22)

CUADRO 2/H.22

| Banda de frecuencias (Hz) | Equivalente con relación al valor a 800 Hz | |
|---------------------------|---|--|
| Por debajo de 300 | Superior o igual a -2,2 dB, sin otra especificación | |
| de 300 a 400 | de -2.2 a +4.0 dB | |
| de 400 a 600 | de - 2,2 a + 3,0 dB | |
| de 600 a 2700 | de -2.2 a +2.2 dB | |
| de 2700 a 2900 | de - 2.2 a + 3.0 dB | |
| de 2900 a 3050 | de - 2,2 a + 6,5 dB | |
| Por encima de 3050 | Superior o igual a -2,2 dB, sin otra especificación | |

1.5 Ruido

1.5.1 Ruido de espectro continuo y uniforme

La potencia media sofométrica de ruido referida al punto de nivel relativo cero no debe exceder de $80\,000\,pW0p~(-41~dBm0p)^{\,1)}$.

Observación — No ha podido recomendarse un nivel de ruido no ponderado; debe seguir empleándose el sofómetro del CCITT con la red de ponderación telefónica para especificar y medir los niveles de ruido aleatorio en los circuitos telegráficos.

En explotación síncrona, se puede tolerar un nivel de ruido más elevado (por ejemplo -30 dBm0p en un sistema telegráfico particular).

1.5.2 Ruido impulsivo

El ruido impulsivo debe medirse con un aparato conforme con la Recomendación H.13, utilizado en posición de «respuesta uniforme».

Con carácter provisional para el mantenimiento, el número límite de crestas de ruido impulsivo superiores a -18 dBm0 no deberá exceder de 18 en 15 minutos.

Observación – Se están estudiando aún los valores definitivos.

1.6 Diafonía

- a) La relación paradiafónica entre los dos sentidos del enlace debe ser por lo menos de 43 dB.
- Según [3], la relación señal/diafonía entre el enlace y otros circuitos de portadoras no debe ser inferior a 58 dB.

Los cables para frecuencias vocales que formen parte de las secciones terminales nacionales no deben reducir sensiblemente la relación señal/diafonía.

1.7 Tiempo medio de propagación en un solo sentido

El tiempo de propagación de que se trata es el retardo de grupo definido en [4], calculado a la frecuencia de unos 800 Hz.

Se observará que los enlaces de telegrafía armónica, encaminados por sistemas de telecomunicación por satélites situados a gran altitud, introducen tiempos medios de propagación en un solo sentido superiores a 260 ms.

1.8 Distorsión por retardo de grupo

La experiencia práctica adquirida hasta ahora, demuestra que no es necesario recomendar límites para la distorsión por retardo de grupo en los enlaces de telegrafía armónica a 50 baudios, incluso cuando están constituidos por varias secciones establecidas cada una de ellas en canales telefónicos de sistemas de portadoras. Se tiene poca experiencia en lo que respecta a los sistemas telegráficos de velocidad más elevada.

Puede suceder que, en condiciones desfavorables, algunos de los canales telefónicos que constituyan el enlace no tengan la suficiente calidad para proporcionar 24 canales telegráficos. En tales casos, se debería escoger una mejor combinación de canales telefónicos para el servicio telegráfico.

1.9 Desajuste de frecuencia

El desajuste de frecuencia introducido por el enlace no debe exceder de 2 Hz. Según la Recomendación G.225 [5], esta condición se cumple seguramente en la práctica, incluso si la línea internacional de telegrafía armónica tiene la constitución de un circuito ficticio de referencia de 2500 km para el tipo de sistema de transmisión utilizado.

1.10 Interferencias causadas por las fuentes de alimentación

Cuando se transmite por el enlace una señal sinusoidal de medida, con un nivel de 0 dBm0, el nivel de la componente lateral más intensa no deseada no deberá exceder de -45 dBm0 (véanse asimismo la Recomendación G.151 [1] y la Cuestión 11/XV [6]).

1.11 Variación producida por el paso a la línea o a la sección de reserva

1.11.1 Variación de la pérdida de inserción a 800 Hz

Como la pérdida de inserción de la línea (o sección) normal y la de la línea (o sección) de reserva están sujetas a variaciones en función del tiempo que en general no están correlacionadas, no es posible fijar un límite para la variación de la pérdida de inserción a 800 Hz producida por este cambio.

1.11.2 Variación de la pérdida de inserción a otras frecuencias con relación a su valor a 800 Hz

La característica de distorsión de la pérdida de inserción del enlace establecido por el canal normal no debe diferir más de 2 dB de la característica del enlace establecido por el canal de reserva. Este límite se aplica a las bandas de 300 a 3400 Hz o de 200 a 3050 Hz, según los casos.

No debería ser dificil respetar este límite cuando sólo una parte del enlace, por ejemplo la línea internacional o una sección, tenga una sección de reserva. Sin embargo, cuando dos o más secciones del enlace están asociadas por separado a secciones de reserva, es muy dificil asegurarse de que todas las combinaciones de

secciones normales y de reserva respetan el límite. En estos casos, lo mejor que puede hacerse es asegurarse de que las características de atenuación de las secciones normales y de reserva correspondientes son lo más similares posible. Debe prestarse especial atención a la impedancia de las secciones normales y de reserva en el punto en que deban conectarse al dispositivo de conmutación, de forma que se reduzcan lo más posible los errores debidos a variaciones de la pérdida por desadaptación. Un objetivo adecuado sería que todas las impedancias en cuestión tuvieran una pérdida de retorno con relación a 600 ohmios superior o igual a 20 dB, en la banda de frecuencias apropiada.

1.11.3 El nivel nominal relativo de potencia a 800 Hz en las líneas o en las secciones normales o de reserva en los puntos de conmutación para un determinado sentido de transmisión debe ser el mismo. Dicho nivel será el normalmente utilizado en la red nacional del país considerado.

2 Enlaces por circuitos para frecuencias vocales (antigua parte B)

2.1 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

El gráfico N.º 6 (figura 2/H.22) muestra las variaciones a las distintas frecuencias, con relación al valor medido a 800 Hz, de la diferencia de los niveles relativos de potencia en el origen y el extremo del enlace.

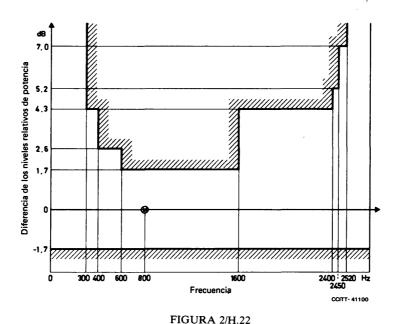


Gráfico N.º 6 — Límites para la variación, en función de la frecuencia con relación al valor medido a 800 kHz, de la diferencia de los niveles relativos de potencia (expresados en dB) entre el origen y el extremo del enlace para telegrafía armónica (establecido en un circuito con una banda de paso de 300 a 2600 Hz)

Las tolerancias admisibles para el nivel relativo de potencia a la salida de los repetidores fronterizos corresponden a las fijadas para los circuitos telefónicos a cuatro hilos, si se efectúan las mediciones de mantenimiento aplicando en el origen del enlace de telegrafía armónica una potencia que corresponda a 1 mW en el punto de nivel relativo cero, deducido del hipsograma del circuito telefónico. Estas tolerancias se indican en el gráfico N.º 7 (figura 3/H.22).

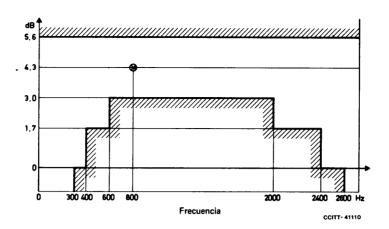


FIGURA 3/H.22

Gráfico N.º 7 — Límites para el nivel absoluto de potencia (expresado en dB) durante las mediciones de mantenimiento, a la salida de un repetidor frontera (lado frontera) de un circuito internacional con una banda de paso de 300 a 2600 Hz utilizado para la telegrafía armónica (en la inteligencia de que, en el origen del enlace de telegrafía armónica, se aplica una potencia que corresponda a 1 mW en el punto de nivel relativo cero, deducido del hipsograma del circuito telefónico)

No parece necesario fijar tolerancias particulares para las variaciones, en función de la frecuencia, del nivel medido a la salida de un repetidor fronterizo, puesto que pueden calcularse fácilmente a partir de las tolerancias admitidas para el nivel relativo de potencia.

2.2 Variaciones de nivel en función del tiempo

El nivel relativo de potencia, en el punto del lado receptor, en que se pase del circuito de telegrafía armónica normal al circuito de reserva deberá ser lo más constante posible en función del tiempo. Además, aun siendo de cortísima duración, cualquier interrupción del circuito reduce la calidad de la transmisión telegráfica. Hay que tomar, pues, las máximas precauciones al hacer mediciones en los circuitos y en los repetidores, al conmutar baterías, etc. Para llamar la atención del personal a este respecto, conviene que los circuitos utilizados para la telegrafía armónica lleven una marca particular en las estaciones terminales, así como en las de repetidores.

2.3 Ausencia de modulación

Conviene tomar disposiciones especiales para evitar cualquier modulación en los circuitos y en los repetidores. Tales modulaciones pueden deberse especialmente a fluctuaciones de la tensión de las baterías o a la conexión de equipo de telegrafía infra-acústica a los pares del cable.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.151.
- [2] Recomendación del CCITT Estabilidad de transmisión, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.160.
- [3] Recomendación del CCITT Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.151, § 4.
- [4] Definición del CCITT: retardo de grupo (Términos y definiciones), Tomo X, fascículo X.1.
- [5] Recomendación del CCITT Recomendaciones relativas a la precisión de las frecuencias portadoras, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.225.
- [6] CCITT Cuestión 11/XV, contribución COM XV-N.º 1 del periodo de estudios 1981-1984, Ginebra, 1981.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS EQUIPOS DE TELEGRAFÍA UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS INTERNACIONALES DE TELEGRAFÍA ARMÓNICA 1)

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

1 Potencia admisible por canal (antigua parte A)

1.1 Sistemas de telegrafía con modulación de amplitud a 50 baudios

Las Administraciones podrán suministrar a los servicios telegráficos canales telefónicos que permitan la utilización de sistemas de telegrafía armónica de 24 canales telegráficos (cada uno para 50 baudios), a condición de que la potencia de la corriente telegráfica en cada canal telegráfico, cuando se transmita una señal continua de reposo (polaridad Z) sea como máximo igual a 9 µW0.

Limitándose a 18 canales telegráficos, la potencia así definida puede alcanzar 15 μ W0 por canal telegráfico, lo que permite emplear un canal telefónico con un nivel de ruido relativamente elevado.

La potencia por canal telegráfico no debe exceder nunca de 35 $\mu W0$, por pequeño que sea el número de canales.

Estos límites se recapitulan en el cuadro 1/H.23.

CUADRO 1/H.23

Límites de potencia por canal telegráfico en los sistemas de telegrafía armónica con modulación de amplitud a 50 baudios cuando se transmite una señal continua de reposo

| Sistema | Potencia admisible por canal telegráfico en un punto de nivel relativo cero, para la transmisión de una señal continua de reposo | | |
|---|--|-------------------------|--|
| | μwo | dBm0 | |
| 12 canales telegráficos o menos 18 canales telegráficos 24 canales telegráficos | 35 15 9 | -14,5 -18,3 -20,5 | |

1.2 Sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia a 50 baudios

La potencia media transmitida en línea por los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia a 50 baudios se limita a 135 μ W0 cuando el conjunto de los canales del sistema está transmitiendo, lo que da, para la potencia media admisible en un punto de nivel relativo cero por canal telegráfico, los límites que se especifican en el cuadro 2/H.23.

Algunas Administraciones han concertado acuerdos bilaterales sobre la reducción del nivel medio de potencia total de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia a -13~dBm0 (50 μ W0). El CCITT propugna dicha reducción siempre que sea posible. Las mencionadas Administraciones han tomado por su cuenta una decisión sobre la viabilidad de la explotación con un nivel reducido. Es posible que otras Administraciones deseen utilizar los parámetros propuestos para los enlaces, establecidos por la Comisión de Estudio IX, que figuran en el anexo A a la presente Recomendación.

¹⁾ En esta Recomendación se reproducen, para información, ciertas características extraídas de las Recomendaciones R.31 [1] y R.35 [2].

CUADRO 2/H.23

Límites normales para la potencia por canal telegráfico en los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia a 50 baudios

| Sistema | Potencia media admisible por canal telegráfico en el punto de nivel relativo cero | | |
|---|---|-------------------------|--|
| | μWO | dBm0 | |
| 12 canales telegráficos o menos 18 canales telegráficos 24 canales telegráficos | 11,25 7,5 5,6 | -19,5 -21,3 -22,5 | |

2 Frecuencias portadoras de los canales telegráficos (antigua parte B)

En los sistemas internacionales de telegrafía armónica que proporcionen 24 canales telegráficos para una velocidad de modulación de 50 baudios, la serie de frecuencias adoptada está formada por los múltiplos impares de 60 Hz, siendo la frecuencia más baja 420 Hz (véase el cuadro 3/H.23). En el caso de los sistemas con modulación de frecuencia, estas frecuencias son las frecuencias medias de los canales telegráficos. Las frecuencias transmitidas en línea son 30 Hz (o 35 Hz) más altas o más bajas que la frecuencia media, según se transmita una polaridad permanente A o Z, respectivamente.

CUADRO 3/H.23

| Frecuencia (Hz) | Posición del canal telegráfico | Frecuencia (Hz) |
|--------------------|---|---|
| 420 | 13 | 1860 |
| 540 | 14 | 1980 |
| 660 | 15 | 2100 |
| 780 | 16 | 2220 |
| 900 | 17 | 2340 |
| 1020 | 18 | 2460 |
| 1140 | 19 | 2580 |
| 1260 | 20 | 2700 |
| 1380 | 21 | 2820 |
| 1500 | 22 | 2940 |
| 1620 | 23 | 3060 |
| 1740 | 24 | 3180 |
| | 420 540 660 780 900 1020 1140 1260 1380 1500 | (Hz) telegráfico 420 13 540 14 660 15 780 16 900 17 1020 18 1140 19 1260 20 1380 21 1500 22 1620 23 |

Además puede haber frecuencias piloto de 300 Hz (o 3300 Hz). Para más detalles sobre las frecuencias nominales usadas en otros tipos de sistemas de telegrafía armónica, véanse las Recomendaciones R.37 [3], R.38 A [4] y R.38 B [5].

ANEXO A

(a la Recomendación H.23)

Límites impuestos por la Comisión de Estudio IX al circuito soporte de telegrafía armónica con modulación de frecuencia si la potencia telegráfica total debe reducirse de 135 a 50 microvatios

A.1 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

La variación del equivalente del enlace en función de la frecuencia, con relación al valor a 800 Hz, no debe rebasar los límites indicados en el cuadro A-1/H.23:

CUADRO A-1/H.23

| Banda de frecuencias (Hz) | Equivalente con relación al valor a 800 Hz | |
|---------------------------|--|--|
| Por debajo de 300 | -2,0 dB como mínimo, sin otra especificación | |
| de 300 a 500 | de -2.0 a +4.0 dB | |
| de 500 a 2800 | de -1.0 a +3.0 dB | |
| de 2800 a 3000 | de -2.0 a +3.0 dB | |
| de 3000 a 3250 | de - 2.0 a + 4.0 dB | |
| de 3250 a 3350 | de -2,0 a +7,0 dB | |
| Por encima de 3350 | -2,0 dB como mínimo, sin otra especificación | |

A.2 Ruido aleatorio

La potencia sofométrica media de ruido en un punto de nivel relativo cero, medida con un sofómetro conforme con la Recomendación P.53 [6], no debe ser superior a 32 000 pW0p (-45 dBm0p).

A.3 Ruido impulsivo

El número de impulsos de ruido de amplitud superior a -28 dBm0, medidos con un contador de impulsos de ruido conforme con lo dispuesto en [7], no debe ser superior a 18 en un intervalo de 15 minutos.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de amplitud para una velocidad de modulación de 50 baudios, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.31.
- [2] 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.
- [3] Recomendación del CCITT Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia para una velocidad de modulación de 100 baudios, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.37.
- [4] Recomendación del CCITT Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia para una velocidad de modulación de 200 baudios y una separación de 480 Hz entre canales, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.38 A.
- [5] Recomendación del CCITT Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia, para una velocidad de modulación de 200 baudios y 360 Hz de separación entre canales, utilizables en largos circuitos intercontinentales de soporte, constituidos generalmente con 3 kHz de separación, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.38 B.
- [6] Recomendación del CCITT Sofómetros (aparatos para la medición objetiva de los ruidos de circuito), Tomo V, Rec. P.53.
- [7] Recomendación del CCITT Aparato de medida de ruidos impulsivos en circuitos de tipo telefónico, Libro Naranja, Tomo III.2, Rec. H.13, § h), UIT, Ginebra, 1977.

SECCIÓN 3

EMPLEO DE CIRCUITOS TELEFÓNICOS O DE CABLES TELEFÓNICOS PARA TRANSMISIONES TELEGRÁFICAS DE DIVERSOS TIPOS O PARA TRANSMISIONES SIMULTÁNEAS

Recomendación H.32 1)

COMUNICACIONES TELEGRÁFICAS Y TELEFÓNICAS SIMULTÁNEAS POR UN CIRCUITO DE TIPO TELEFÓNICO ²⁾

El CCITT,

considerando

- (a) que en las Recomendaciones D.1 [2] y H.32 se prevé la utilización de un circuito telefónico arrendado para comunicaciones telefónicas y telegráficas simultáneas;
- (b) que el CCITT ha indicado las condiciones en que es técnicamente tolerable el empleo simultáneo de un circuito de tipo telefónico para la telefonía y la telegrafía;
- (c) que no está justificado normalizar las características de los equipos que permiten la utilización simultánea de un circuito de tipo telefónico para la telefonía y la telegrafía, pero que es necesario limitar la potencia de las señales transmitidas y evitar el uso de frecuencias que perturben el funcionamiento de cualquier equipo de señalización telefónica que pueda seguir conectado al circuito de tipo telefónico;
- (d) que a menudo se presentan nuevas peticiones de asignación de frecuencias particulares para fines especiales, y que no debe aumentarse innecesariamente el número de frecuencias utilizadas;
- (e) que los sistemas que se describen a continuación pueden ser útiles cuando no utilicen los sistemas más modernos especificados en la Recomendación H.34,

recomienda por unanimidad

- (1) que, en caso de utilización simultánea de un circuito de tipo telefónico para la telefonía y la telegrafía, el valor máximo admisible en 1 minuto de la carga de potencia resultante no exceda de $50 \mu W0$ (o sea de -13 dBm0);
- (2) cuando se emplee multiplaje por distribución de frecuencia en lo concerniente a los niveles en cada tipo de servicio, se aplicará el principio general de que la potencia media admisible de la señal sea proporcional a la anchura de banda asignada. Este caso se trata más detalladamente en la Recomendación H.34, con el resultado de que la potencia total de las señales telegráficas se fija en un nivel que no exceda de $10 \,\mu W0$ (o sea, aproximadamente $-20 \, dBm0$);
- (3) que no haya más de tres circuitos telefónicos de este tipo en un grupo primario de 12 circuitos de tipo telefónico, y que el número de circuitos de dicho tipo establecidos en un sistema de portadoras de banda ancha no sea superior al número de grupos secundarios de ese sistema;

¹⁾ Se ha suprimido la Recomendación H.31, que figuraba en el Tomo III del Libro Verde.

²⁾ La Recomendación H.32 corresponde a la Recomendación R.43 [1].

(4) que las señales telegráficas transmitidas no perturben el funcionamiento de ningún equipo de señalización que pueda seguir conectado al circuito de tipo telefónico,

y toma nota

de que algunas Administraciones han permitido el uso de las frecuencias 1680 Hz y 1860 Hz para la telefonía y la telegrafía simultáneas con modulación de amplitud o con modulación de frecuencia.

Observación — Si en una red privada se utilizan circuitos equipados de conformidad con esta Recomendación, no se podrán emplear en esa red aparatos telefónicos de teclado ni la señalización multifrecuencia (por ejemplo, el sistema de señalización R2).

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Comunicaciones telegráficas y telefónicas simultáneas por un circuito telefónico, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.43.
- [2] Recomendación del CCITT Principios generales para el arriendo de circuitos internacionales (continentales e intercontinentales) de telecomunicaciones de uso privado, Tomo II, fascículo II.1, Rec. D.1.

Recomendación H.34 1)

SUBDIVISIÓN ENTRE LA TELEGRAFÍA Y OTROS SERVICIOS DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE UN CIRCUITO DE TIPO TELEFÓNICO

(Ginebra, 1972)

1 Consideraciones generales

El caso considerado es el de la subdivisión a 2700 Hz de la banda de frecuencias de un circuito a cuatro hilos en una banda principal (que puede utilizarse para la transmisión de telefonía, datos, telefotografía o facsímil) y una banda secundaria, situada por encima de la anterior, reservada a la telegrafía con modulación de frecuencia.

La solución que se describe en la presente Recomendación es aplicable cuando la Administración suministra el equipo y cuando el circuito establecido en el canal principal puede conectarse a la red telefónica pública. Conviene recordar que, conforme a lo dispuesto en [1], las Administraciones no están obligadas a garantizar a los usuarios la calidad de transmisión de las comunicaciones transmitidas o recibidas por la red pública mediante un circuito arrendado.

Queda entendido que en los circuitos arrendados podrá utilizarse cualquier otro sistema, siempre que se respeten las condiciones que en materia de niveles impone el § 5; en tal caso, las Administraciones no podrán garantizar la calidad de los circuitos, ni siquiera entre los usuarios del circuito arrendado.

2 Canal principal

El canal principal, limitado de esta forma en la parte superior, permite:

- a) conferencias telefónicas de calidad reducida, incluido el sistema de señalización apropiado;
- b) la transmisión de datos de acuerdo con las Recomendaciones V.21 [2], V.23 [3] o V.30 [4], con canal de retorno:
- c) la transmisión telefotográfica en las condiciones normales de la Recomendación T.1 [5] (60 r.p.m. con modulación de amplitud; no se aconseja la modulación de frecuencia en circuitos por cables terrestres; se está estudiando aún la modulación de amplitud por cables submarinos);
- d) la transmisión de facsímil en blanco y negro según la Recomendación T.2 [6] (120 r.p.m. únicamente, modulación de amplitud o modulación de frecuencia).

Para los servicios indicados en los párrafos b), c) y d), el filtro estará concebido de manera que mantenga la distorsión por retardo de grupo dentro de límites tolerables para estos servicios; además, hay que respetar en todo caso las condiciones que en materia de niveles se enuncian en el § 5.

En cuanto al servicio indicado en el párrafo a), conviene tener en cuenta, en caso necesario, una reducción de calidad de 2 dB aproximadamente (véase la Recomendación G.113 [7]), debida a la limitación de la banda de frecuencias transmitida por el circuito telefónico.

¹⁾ Se ha suprimido la Recomendación H.33, que figuraba en el Tomo III del Libro Verde.

3 Canales telegráficos

La disposición de los canales telegráficos dentro de la banda secundaria de un circuito de tipo telefónico normal (300-3400 Hz), a los que conviene dar preferencia, son los siguientes:

- a) cuatro canales de 120 Hz (números 121, 122, 123 y 124);
- b) dos canales de 120 Hz y un canal de 240 Hz (números 123, 124 y 211);
- c) dos canales de 240 Hz (números 211 y 212);
- d) un canal de 480 Hz (número 406).

En lo que respecta a sus diversas características (numeración, modulación, etc.), los canales telegráficos deben ajustarse, en la mayor medida posible, a lo dispuesto en las Recomendaciones R.35 [8], R.37 [9], R.38 A [10] y R.70 bis [11], habida cuenta del nivel reducido de transmisión, lo que entraña el riesgo de obtener una calidad inferior.

En un canal telefónico del tipo previsto en la Recomendación G.235 [12], cuya frecuencia límite superior se reduce a 3050 Hz, con la subdivisión de frecuencia recomendada, sólo se podrán acomodar dos canales telegráficos de 120 Hz (números 121 y 122) o uno de 240 Hz (número 211).

Con la misma subdivisión, se podrá utilizar el canal principal para:

- conferencias telefónicas,
- facsimil (comprendida la telefotografia),

y el canal secundario para:

- transmisión de datos por canal telegráfico hasta 200 baudios (100 baudios por cable submarino).

Sin embargo, según las características de la parte de la banda disponible, puede utilizarse un sistema privado cualquiera.

4 Filtros

Para proteger los canales telegráficos contra las interferencias debidas a las componentes vocales en la parte superior de la banda de frecuencias, debe emplearse un filtro en el extremo transmisor. La característica de atenuación recomendada para este filtro se define por los límites indicados en la figura 1/H.34.

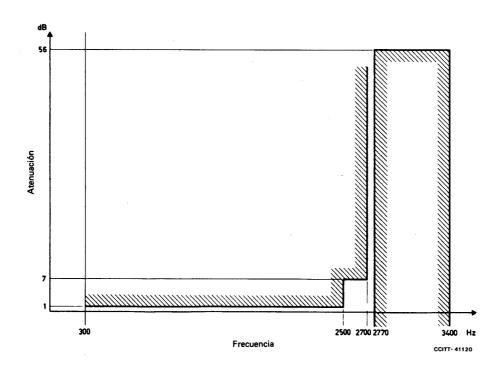


FIGURA 1/H.34

Límites de la característica de atenuación del filtro de 2700 Hz

Observación — Este filtro protege los canales telegráficos contra las señales transmitidas por el canal principal. Para la protección en el otro sentido, se cuenta con los filtros previstos en la Recomendación R.35 [8]; para otras utilizaciones del canal secundario hay que adoptar precauciones especiales de protección del canal principal.

Cuando por la banda principal se quieren hacer transmisiones distintas de las telefónicas, la distorsión por retardo de grupo de este filtro no debe exceder de 0,15 ms (valor cresta a cresta) en la banda de 1100 a 2300 Hz. El máximo absoluto del retardo en la banda de 300 a 2300 Hz no debe rebasar 3 ms.

Mediante un filtro de este tipo, instalado en el extremo receptor, se obtiene una protección adecuada de la banda principal contra las interferencias causadas por las señales telegráficas transmitidas en la banda secundaria. Los canales telegráficos deben estar provistos de filtros adecuados, de manera que se respete lo dispuesto en las Recomendaciones R.35 [8], R.37 [9] o R.38 A [10].

5 Niveles

El principio general aplicable a los niveles en cada tipo de servicio es que la potencia media admisible de la señal sea proporcional a la anchura de banda asignada.

Del valor máximo de la carga media admisible durante un minuto (50 μ W0, es decir, -13 dBm0), 10 μ W0 se asignan a la banda secundaria y 40 μ W0 a la banda principal. En el caso de la telefonía, esto quiere decir que pueden mantenerse los niveles normales para las corrientes vocales y las corrientes de señalización (32 μ W, según la Recomendación G.223 [13]).

6 Limitación de amplitud

Tal vez convenga imponer un límite en el trayecto de transmisión de la banda principal, de forma que si se produce una falta de linealidad en dicho trayecto común no produzca intermodulación ni, por consiguiente, interferencias en los canales telegráficos.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Principios generales para el arriendo de circuitos internacionales (continentales e intercontinentales) de telecomunicaciones de uso privado, Tomo II, fascículo II.1, Rec. D.1, § 6.8.
- [2] Recomendación del CCITT Modem dúplex a 300 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.21.
- [3] Recomendación del CCITT Modem a 600/1200 baudios normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.23.
- [4] Recomendación del CCITT Modems para la transmisión paralela de datos de uso universal en la red telefónica general con conmutación, Libro Verde, Tomo VIII, Rec. V.30, UIT, Ginebra, 1973.
- [5] Recomendación del CCITT Normalización de los aparatos telefotográficos, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.1.
- [6] Recomendación del CCITT Normalización de los aparatos facsímil del grupo 1 para la transmisión de documentos, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.2.
- [7] Recomendación del CCITT Degradación de transmisión, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.113.
- [8] 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.
- [9] Recomendación del CCITT Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia para una velocidad de modulación de 100 baudios, Tomo VII, fascículo VII,1, Rec. R.37.
- [10] Recomendación del CCITT Normalización de los sistemas de telegrafía armónica con modulación de frecuencia para una velocidad de modulación de 200 baudios y una separación de 480 Hz entre canales, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.38 A.
- [11] Recomendación del CCITT Numeración de los canales de telegrafía armónica, Tomo VII, fascículo VII.1, Rec. R.70 bis.
- [12] Recomendación del CCITT Equipos terminales de 16 canales, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.235.
- [13] Recomendación del CCITT Hipótesis para el cálculo del ruido en los circuitos ficticios de referencia para telefonía, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.223.

38

SECCIÓN 4

EMPLEO DE CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO PARA TELEGRAFÍA FACSÍMIL

Recomendación H.41 1)

TRANSMISIONES TELEFOTOGRÁFICAS POR CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO

Observación — En lo que concierne a los circuitos de portadoras, esta Recomendación se aplica únicamente a los sistemas establecidos mediante grupos primarios de 12 canales; los sistemas que utilizan grupos primarios de 16 canales serán objeto de ulterior estudio.

Cuando se utilizan circuitos de portadoras, debe emplearse la modulación de frecuencia ofrece que ventajas en comparación con la modulación de amplitud pue no sobrecarga los sistemas de portadoras y evita la influencia de las variaciones bruscas de nivel, o del ruido, razones por las cuales debe preferirse. Serán aplicables las disposiciones de la Recomendación T.1 [2].

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad

que las transmisiones telefotográficas por circuitos telefónicos reúnan las siguientes condiciones, de acuerdo con la forma en que se utilicen estos circuitos para la telefotográfia.

1 Circuitos utilizados permanentemente para la telefotografía (antigua parte A)

Estos circuitos son, al parecer, raros. En todo caso, podrán reunir más fácilmente las características indicadas en el § 2 siguiente.

2 Circuitos utilizados normalmente (y preferentemente) para la telefotografía (antigua parte B)

2.1 Tipos de circuitos que han de emplearse

En la práctica, los circuitos a dos hilos no sirven para la transmisión telefotográfica, debido a fenómenos de realimentación.

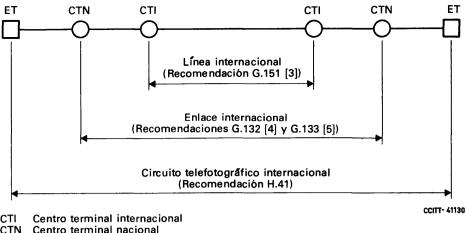
Por la misma razón, en las estaciones de amplificación apropiadas, los circuitos a cuatro hilos deben prolongarse hasta las estaciones telefotográficas, con los equipos de terminación y los supresores de eco obligatoriamente desconectados.

En la figura 1/H.41 se muestra la constitución de un circuito telefotográfico.

2.2 Equivalente

Las condiciones relativas al equivalente de los circuitos a cuatro hilos utilizados para las transmisiones telefotográficas son, por lo general, las mismas que se aplican a la telefonía.

¹⁾ La Recomendación H.41 corresponde a la Recomendación T.11 [1].



Centro terminal nacional Estación telefotográfica

Observación — El circuito telefotográfico está constituido por líneas en la acepción que se da a esta palabra en la terminología utilizada por la Comisión de Estudio IV en las Recomendaciones M.1010 [6] y M.1015 [7].

FIGURA 1/H.41 Constitución de un circuito telefotográfico

2.3 Potencia de las señales en emisión

La tensión en emisión de la señal telefotográfica correspondiente al máximo de amplitud debe ajustarse de manera que el nivel máximo de potencia de la señal en el punto de nivel relativo cero sea de -13 dBm0 para transmisiones telefotográficas con modulación de frecuencia (MF) y que el nivel de potencia de cresta de la señal para transmisiones telefotográficas con modulación de amplitud (MA) sea, en principio, de -3 dBm0. En el caso de la modulación de amplitud, el nivel de la señal correspondiente al negro es generalmente unos 30 dB inferior al nivel de la señal correspondiente al blanco.

2.4 Niveles relativos

Si se efectúan simultáneamente desde una estación transmisora transmisiones telefotográficas destinadas a varias estaciones receptoras, se tomarán las medidas oportunas en el punto de unión a fin de que, a partir de ese punto, se mantengan en los circuitos niveles de potencia iguales a los prescritos para transmisiones independientes.

Distorsión de atenuación en función de la frecuencia 2.5

Los límites de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia en los circuitos internacionales utilizados para la telefotografía son los que se indican en la Recomendación G.151 [3] para los circuitos telefónicos. En consecuencia, la distorsión de atenuación en función de la frecuencia entre los dos centros terminales nacionales no excederá de los límites prescritos en la Recomendación G.132 [4] y, en general, no será necesario compensar la distorsión de las líneas que unen las estaciones telefotográficas a los centros terminales nacionales para obtener, en el caso de transmisiones telefotográficas con modulación de amplitud, una distorsión de atenuación en función de la frecuencia entre estaciones telefotográficas inferior a 8,7 dB en la banda útil.

Variaciones del equivalente de los circuitos en función del tiempo^{2), 3)} 2.6

2.6.1 El objetivo es que:

2.6.1.1 la diferencia entre el valor medio y el valor nominal de la atenuación nominal no deberá exceder de $0,5 \, dB;$

2.6.1.2 la desviación típica con relación al valor medio no deberá exceder de 1 dB.

Sin embargo, en el caso de enlaces establecidos, total o parcialmente, con equipos de tipo antiguo, y en que la línea internacional se compone de dos o más secciones de circuito, puede admitirse una desviación típica no superior a 1,5 dB.

²⁾ Véase la Recomendación M.160 [8] así como la referencia [9].

Las disposiciones del § 2.6 revisten carácter provisional y deben ser examinadas en lo que concierne a la transmisión de facsimil.

- 2.6.2 Se deja a la discreción de las Administraciones la elección del método que ha de utilizarse para alcanzar estos objetivos (mejora del mantenimiento, empleo de reguladores automáticos, etc.).
- 2.6.3 Se admite que estos límites de la variación de equivalente de un circuito único en función del tiempo se pueden comparar con los límites para las mediciones de equivalente hechas en un grupo de circuitos en un momento dado. La experiencia muestra que tal comparación es válida en la práctica, aunque por el momento no se haya hecho la demostración completa. Se invita a las Administraciones a que utilicen la presente Recomendación en la que se dan los límites prácticos corrientemente admitidos para haces de circuitos. Ello no impide que se apliquen estos límites en el caso de un circuito aislado, si se revelara práctico en un momento cualquiera.

2.7 Distorsión de fase

La distorsión de fase limita el alcance de las transmisiones telefotográficas de calidad satisfactoria. Las diferencias entre los retardos de grupo del circuito telefónico, en el intervalo de la transmisión telefotográfica, no deben exceder del valor límite

$$\Delta t = \frac{1}{2f_p}$$

 f_p = frecuencia máxima de modulación correspondiente a la definición y a la velocidad de exploración. (Véase, a este respecto, la Recomendación H.42.)

2.8 Interferencias

Las corrientes interferentes, cualquiera que sea su naturaleza, no deben rebasar los límites recomendados por el CCITT para los circuitos telefónicos.

3 Circuitos telefónicos utilizados rara vez para la telefotografía (antigua parte C)

3.1 Características de transmisión

Parece ser que la mayor parte de las características especificadas por el CCITT para los circuitos telefónicos de tipo moderno permiten transmisiones telefotográficas por un circuito elegido al azar en un haz de circuitos normalmente utilizados para la explotación telefónica. Sin embargo, no es seguro que tal circuito presente una distorsión de fase lo suficientemente reducida para este uso, sobre todo los canales 1 y 12 de un grupo primario de 12 canales, cuyo empleo se desaconseja. La influencia de la distorsión de fase es más manifiesta con modulación de frecuencia.

En el caso de la modulación de amplitud, se corre además el riesgo de que las transmisiones telefotográficas se vean afectadas por una modulación defectuosa porque las precauciones especiales aplicadas en los circuitos utilizados normalmente para la telefotografía (véase el § 2.6) no pueden aplicarse a circuitos tomados al azar.

3.2 Precauciones relativas a la señalización

Mientras no se prevea la explotación por conmutación automática de los circuitos para telefotografía, es posible desconectar el receptor de señales, para que no se produzcan perturbaciones de la señalización, incluso si se emplea la modulación de frecuencia. Sin embargo, si se emplea la modulación de frecuencia para la transmisión telefotográfica y no es posible prácticamente desconectar el receptor de señales, sería aconsejable, en el caso de la señalización a una frecuencia, transmitir, permanentemente y al mismo tiempo que la señal de imagen, una frecuencia de bloqueo para hacer funcionar el circuito de seguridad e impedir el funcionamiento del receptor de señales.

Es también evidente que esta frecuencia de bloqueo debiera estar situada totalmente fuera de la banda de frecuencias utilizada para el sistema de transmisión de imagen. La frecuencia y el nivel de transmisión de la señal de bloqueo dependerán de las características del receptor de señales (o de los receptores de señales en el caso de una conexión que comprenda varios circuitos internacionales), características que dependen de la manera en que las distintas Administraciones construyan sus receptores de señales para ajustarse a las especificaciones de señalización internacional.

En el caso del sistema de señalización internacional a dos frecuencias, el CCITT considera que no existe riesgo alguno de perturbación.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Transmisiones telefotográficas por circuitos de tipo telefónico, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.11.
- [2] Recomendación del CCITT Normalización de los aparatos telefotográficos, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.1.
- [3] Recomendación del CCITT Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.151.
- [4] Recomendación del CCITT Distorsión de atenuación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.132.
- [5] Recomendación del CCITT Distorsión por retardo de grupo, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.133.
- [6] Recomendación del CCITT Constitución y nomenclatura de los circuitos internacionales arrendados, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1010.
- [7] Recomendación del CCITT Tipos de transmisión por circuitos arrendados, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1015.
- [8] Recomendación del CCITT Estabilidad de transmisión, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.160.
- [9] Exigencias de la teoría estadística, Libro Verde, Tomo IV.2, suplemento N.º 1.6, UIT, Ginebra 1973.

Recomendación H.42

ALCANCE DE LAS TRANSMISIONES TELEFOTOGRÁFICAS POR CIRCUITOS DE TIPO TELEFÓNICO

Observación — En lo que concierne a los circuitos de portadoras, esta Recomendación se aplica únicamente a los sistemas establecidos mediante grupos primarios de 12 canales; los sistemas que utilizan grupos primarios de 16 canales serán objeto de un estudio ulterior.

- (a) Las diferencias entre los retardos de grupo de las distintas frecuencias y la anchura de la banda de transmisión efectivamente utilizable en un circuito para la telefonía, provocan, al iniciarse y al finalizar las señales telefotográficas, fenómenos transitorios que limitan la velocidad de la transmisión telefotográfica.
- (b) El alcance de las comunicaciones telefotográficas de calidad satisfactoria para una velocidad de transmisión dada depende, en particular, de la constitución del circuito utilizado, esto es:
 - carga y longitud, en el caso de circuitos de frecuencias vocales,
 - número de enlaces en grupo primario de 12 canales utilizados en el caso de circuitos de portadoras, y elección de la frecuencia portadora para la transmisión telefotográfica con modulación de amplitud, o de la frecuencia media en el caso de la modulación de frecuencia.
- (c) Para obtener una calidad satisfactoria, la transmisión telefotográfica exige que no se rebasen los valores límite de la diferencia entre los retardos de grupo en la banda de frecuencias transmitida, indicados en el gráfico de la figura 1/H.42.

Observación — Se supone que el punto de exploración tiene las mismas dimensiones en los dos sentidos (forma cuadrada o circular).

(d) El CCITT ha recomendado límites de distorsión por retardo de grupo para los circuitos telefónicos internacionales (véase la Recomendación G.133 [1]).

Por estas razones, el CCITT

recomienda por unanimidad

que, desde el punto de vista de la influencia de las distorsiones de fase en la calidad de transmisión telefotográfica, la frecuencia portadora (en caso de modulación de amplitud) o la frecuencia media (en caso de modulación de frecuencia) que se elija esté lo más cerca posible de la frecuencia que presente el mínimo retardo de grupo en el circuito telefónico.

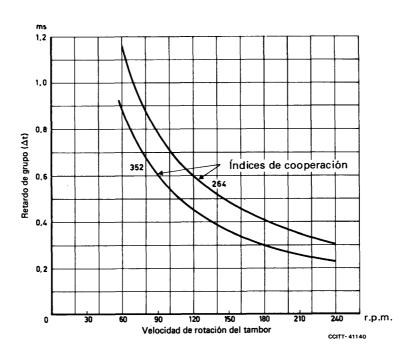


FIGURA 1/H.42

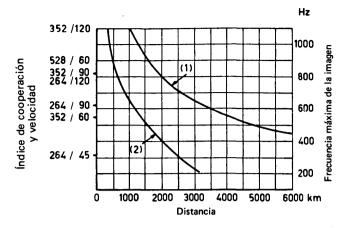
Distorsión por retardo de grupo admisible en la banda de frecuencias transmitida en función de la velocidad de transmisión telefotográfica

1 Circuitos utilizados permanentemente para la telefotografía (antigua parte A)

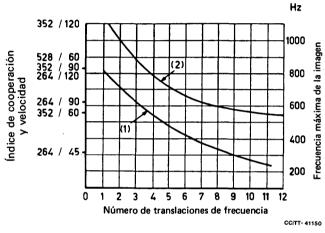
- 1.1 En general, será posible elegir por acuerdo entre Administraciones un circuito que responda a límites más rigurosos que los indicados anteriormente desde el punto de vista de la distorsión de fase.
- 1.2 Además, será posible compensar las distorsiones de fase mediante compensadores de fase, y realizar transmisiones telefotográficas que ocupen toda la banda nominal del circuito.

2 Circuitos utilizados normalmente (o preferentemente) para la telefotografía (antigua parte B)

- 2.1 Cuanto mayores sean las diferencias entre los tiempos de propagación en el intervalo de transmisión, menor debe ser la anchura de banda y, por consiguiente, más reducidas la definición o la velocidad de transmisión telefotográfica.
- 2.2 Por esta razón, los circuitos para frecuencias vocales deben ser, en todo caso, circuitos de carga reducida.
- 2.3 En el caso de circuitos de portadoras, si se considera un solo sistema de portadoras de tipo moderno y, en particular, los canales telefónicos que se encuentren en el centro de un grupo primario de 12 canales de este sistema, la distorsión de fase será muy inferior a los límites antes indicados.
- 2.4 Sin embargo, económicamente no estaría justificado hacer más rigurosa la recomendación relativa a la distorsión de fase ya mencionada con miras simplemente al empleo ocasional de algunos circuitos sólo para transmisiones telefotográficas a gran velocidad.
- 2.5 Las curvas de la figura 2/H.42 indican las calidades relativas de las transmisiones telefotográficas moduladas en amplitud y en frecuencia por circuitos telefónicos para frecuencias vocales y de portadoras.



a) Circuitos para frecuencias vocales



b) Circuitos de portadoras

Curvas (1) - Portadora MA = 1300 Hz
Curvas (2) -
$$\begin{cases}
MF &= 1900 \pm 400 \text{ Hz} \\
Portadora MA = 1900 \text{ Hz}
\end{cases}$$

FIGURA 2/H.42

Alcance de las transmisiones telefotográficas

3 Circuitos telefónicos utilizados rara vez para la telefotografía (antigua parte B)

Si los enlaces telefotográficos se establecen por circuitos tomados al azar en los haces de circuitos telefónicos de tipo moderno (por ejemplo, por conmutación automática), es posible que se utilice un circuito que presente una distorsión de fase demasiado elevada, especialmente por haberse constituido en los canales 1 ó 12 de un grupo primario de 12 canales cuya utilización se desaconseja. En este caso, no es posible dar informaciones generales sobre el alcance de la transmisión telefotográfica, pero será posible cumplir las condiciones para una transmisión de calidad suficiente si el enlace telefotográfico comprende sólo un enlace en grupo primario y si la transmisión telefotográfica se realiza en las condiciones normales, indicadas en la Recomendación T.1 [2].

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Distorsión por retardo de grupo, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.133.
- [2] Recomendación del CCITT Normalización de los aparatos telefotográficos, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.1.

TRANSMISIONES DE DOCUMENTOS POR FACSÍMIL POR CIRCUITOS ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO

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

1 Tipo de circuitos que deben utilizarse

Los circuitos de tipo telefónico utilizados deben tener las características especificadas en la Recomendación H.12.

Observación — Si el circuito arrendado se utiliza alternativamente para comunicaciones telefónicas y para transmisiones facsímil y si estas últimas son unidireccionales, no es necesario prever la neutralización de los supresores de eco existentes en los circuitos arrendados de gran longitud. No obstante, cuando tal circuito esté destinado a la explotación bidireccional, deben tomarse medidas apropiadas para neutralizar los supresores de eco antes de la transmisión facsímil propiamente dicha.

2 Modulación

Pueden utilizarse equipos conformes con la Recomendación T.2 [2] o con la Recomendación T.3 [3]. Cuando se emplea equipo conforme con la Recomendación T.2 [2], puede elegirse la modulación de amplitud o la modulación de frecuencia.

3 Potencia

La potencia máxima de salida del aparato transmisor no excederá de 1 mW a cualquier frecuencia.

En los equipos de modulación de frecuencia conformes con la Recomendación T.2 [2], el nivel a la salida del transmisor se ajustará de manera que el nivel de las señales facsímil y de control transmitidas por el circuito interurbano no exceda de -13 dBm0, independientemente de que el modo de explotación sea dúplex o símplex.

En los equipos con modulación de amplitud conformes con la Recomendación T.2 [2], pueden utilizarse niveles más elevados para el negro, a condición de que la potencia media durante cualquier hora, para un sentido de transmisión, no exceda de $32 \mu W$ (-15 dBm0) en un punto de nivel relativo cero del circuito interurbano.

En los equipos conformes con la Recomendación T.3 [3], pueden utilizarse niveles más elevados para el blanco, a condición de que la potencia media durante cualquier hora, para un sentido de transmisión, no exceda de $32 \mu W$ (-15 dBm0) en un punto de nivel relativo cero del circuito de interurbano.

4 Transmisiones multipunto

Si desde una estación transmisora se efectúan simultáneamente transmisiones facsímil hacia varias estaciones receptoras, se tomarán las medidas oportunas en el punto de unión a fin de que, a partir de ese punto, se mantengan en los circuitos los mismos niveles de potencia que los prescritos para las transmisiones independientes.

La Recomendación H.43 corresponde a la Recomendación T.10 [1].

5 Distorsión de fase

Los equipos conformes con la Recomendación T.2 [2] no exigirán ningún tratamiento especial. Sin embargo, los equipos conformes con la Recomendación T.3 [3] pueden exigir una corrección de la distorsión de fase en ciertos casos.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Transmisiones de documentos por facsimil por circuitos arrendados de tipo telefónico, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.10.
- [2] Recomendación del CCITT Normalización de los aparatos facsímil del grupo 1 para la transmisión de documentos, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.2.
- [3] Recomendación del CCITT Normalización de los aparatos facsímil del grupo 2 para la transmisión de documentos, Tomo VII, fascículo VII.2, Rec. T.3.

SECCIÓN 5

CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DE DATOS

Recomendación H.51 1)

NIVELES DE POTENCIA PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS POR CIRCUITOS TELEFÓNICOS

(Mar del Plata, 1968, modificada en Ginebra, 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 el nivel de las señales de datos transmitidas 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 una potencia media de $-13~\mathrm{dBm0}$ 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 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 la estación 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 la estación de abonado y la entrada de los circuitos internacionales.
- d) De las consideraciones hechas en los párrafos 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.

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

recomienda por unanimidad:

- 1 Transmisión de datos por circuitos telefónicos arrendados establecidos por medio de sistemas de portadoras (antigua parte A)
- 1.1 La potencia máxima aplicada a la línea por la estación de abonado no debe ser superior a 1 mW.
- 1.2 En los sistemas por los que se transmitan tonos permanentemente, por ejemplo, en los sistemas con 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 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 (antigua parte B)

- 2.1 La potencia máxima aplicada a la línea por el aparato de abonado no debe ser superior a 1 mW cualquiera que sea la 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 del 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 estaciones 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 marcación transmitidos a través de otros circuitos.

Si la demanda de conexiones internacionales para transmisión de datos por la red con conmutación ha de aumentar 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 VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.2.
- [2] Medición de la carga de los circuitos telefónicos, Libro Verde, Tomo III.2, suplemento N.º 5, UIT, Ginebra 1973.

Recomendación H.52

TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE ESPECTRO ANCHO (DATOS, FACSÍMIL, ETC.) POR ENLACES DE BANDA ANCHA EN GRUPO PRIMARIO

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

Se emplearán enlaces que se ajusten a la Recomendación H.14.

1 Nivel de potencia

- 1.1 El nivel medio de potencia de la señal de espectro ancho en la banda de 60 a 108 kHz no deberá exceder de $-15 + 10 \log_{10} 12 = -4 \text{ dBm0}$.
- 1.2 Para limitar los efectos de intermodulación en los sistemas de banda ancha, el nivel de potencia de cualquier componente espectral de la banda de 60 a 108 kHz no debe exceder de -10 dBm0, con excepción de las componentes espectrales de frecuencia múltiplo de 4 kHz [1].

En cuanto a sus efectos sobre señales de tipo no telefónico, una componente discreta se define como una señal sinusoidal con una duración mínima de unos 100 ms.

1.3 Para proteger las señales piloto de los enlaces en grupo primario o secundario (utilizados para establecer circuitos de banda ancha) contra las señales de espectro ancho (datos, facsímil, etc.), se recomienda que en los equipos de transmisión de estas señales se imponga una limitación del espectro de energía emitido alrededor de la frecuencia de la señal piloto (véase la figura 1/H.52).

Para las señales de espectro continuo, la densidad espectral en la banda $f_0 \pm 25$ Hz no debe exceder de -70 dBm0/Hz.

En [2] figuran otras indicaciones.

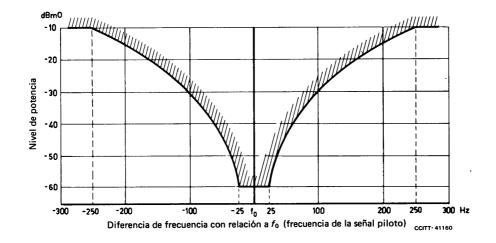


FIGURA 1/H.52

Nivel máximo admisible para las componentes discretas de las señales de espectro ancho (señales en grupo primario y en grupo secundario) en las cercanías de las frecuencias de las señales piloto de grupo primario y de grupo secundario

2 Limitación del espectro de potencia fuera de la banda de 60 a 108 kHz

El nivel de potencia producido por el equipo terminal conectado al enlace de banda ancha en grupo primario no debe exceder de -73 dBm0p en cualquier banda de 4 kHz situada fuera de la banda de 60 a 108 kHz.

Sin embargo, para las frecuencias de 48 y 56 kHz, cuya exactitud es de \pm 1 Hz, se puede admitir un nivel de potencia no ponderado de -50 dBm0.

Si el equipo terminal no satisface por si mismo estas condiciones (por ejemplo, un modem que sólo responda a las cláusulas de la Recomendación V.35 [3]), habrá que aplicar un filtrado suplementario antes del punto de conexión al enlace arrendado en grupo primario.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Recomendaciones globales relativas a los sistemas de portadoras, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.221, § 2.2.
- [2] Recomendación del CCITT Señales piloto de grupo primario, secundario, etc., Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.241, § 7.
- [3] Recomendación del CCITT Transmisión de datos a 48 kbit/s por medio de circuitos en grupo primario de 60 a 108 kHz, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.35.

Recomendación H.53

TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE ESPECTRO ANCHO (DATOS, ETC.) POR ENLACES DE BANDA ANCHA EN GRUPO SECUNDARIO

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

Se emplearán enlaces conformes con la Recomendación H.15.

1 Nivel de potencia

- 1.1 El nivel medio de potencia de la señal de espectro ancho en la banda de 312 a 552 kHz no deberá exceder de $-15 + 10 \log_{10} 60 = +3 \text{ dBm0}$.
- 1.2 Para limitar los efectos de intermodulación de los sistemas de banda ancha, el nivel de potencia de cualquier componente espectral de la banda de 312 a 552 kHz no debe exceder de -10 dBm0, con excepción de las componentes espectrales de frecuencia múltiplo de 4 kHz [1].

En cuanto a sus efectos sobre señales de tipo no telefónico, una componente discreta se define como una señal sinusoidal con una duración mínima de unos 100 ms.

1.3 Además de lo indicado en el § 1.2, el espectro de energía transmitido alrededor de las frecuencias de las señales piloto deberá limitarse según lo especificado en [2].

2 Limitación del espectro de potencia fuera de la banda de 312 a 552 kHz

El nivel de potencia producido por el equipo terminal conectado al enlace de banda ancha en grupo secundario no debe exceder de -73 dBm0p en cualquier banda de 4 kHz situada fuera de la banda de 304 a 560 kHz.

Si el equipo terminal no se ajusta a estas condiciones habrá que aplicar un filtrado suplementario antes del punto de conexión al enlace arrendado en grupo secundario.

Referencias

50

- [1] Recomendación del CCITT Recomendaciones globales relativas a los sistemas de portadoras, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.221, § 2.2.
- [2] Recomendación del CCITT Señales piloto de grupo primario, secundario, etc., Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.241, § 7.

SECCIÓN 6

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOFÓNICOS

Recomendación H.61

SISTEMAS VIDEOFÓNICOS

(Ginebra, 1980)

1 Definición del servicio videofónico

Por servicio videofónico se entiende generalmente un servicio de telecomunicación bidireccional que emplea una red conmutada de circuitos analógicos y/o digitales de banda ancha para establecer conexiones entre terminales de abonado con el principal objeto de transmitir imágenes animadas o fijas.

Los sistemas unidireccionales de aplicación especial, como por ejemplo los sistemas de vigilancia y algunos sistemas de recuperación de la información, o el servicio de videoconferencia sin conmutación, pueden considerarse casos simplificados del servicio videofónico.

El servicio videofónico comprende también la palabra asociada.

2 Facilidades que han de ofrecerse

Un servicio videofónico deberá diseñarse de modo que ofrezca al menos las siguientes facilidades básicas:

- a) transmisión de imágenes animadas, tales como las del busto de una persona o de un pequeño grupo de personas, con una definición moderada;
- b) transmisión de la palabra;
- c) transmisión de información gráfica, tal como dibujos y documentos, con alta definición (por ejemplo, 625 ó 525 líneas);
- d) servicio de videoconferencia, aplicando o no una técnica de división de pantalla.

Los servicios mencionados serán, en general, bidireccionales, aunque debe ser posible la explotación unidireccional. También pueden omitirse las facilidades que no sean necesarias, a fin de minimizar los costos.

Observación 1 — Por el momento, el servicio videofónico será en blanco y negro. No obstante, la posibilidad de añadir color es una característica deseada.

Observación 2 — En el terminal de abonado se deberá poder utilizar equipos auxiliares, por ejemplo, de reproducción de documentos, de grabación magnetoscópica, etc.

3 Parámetros del sistema

3.1 Normas de imagen

- 3.1.1 Las normas video de los aparatos de abonado serán compatibles con las normas locales de radiodifusión de televisión, o fácilmente convertibles o idénticas a éstas.
- 3.1.2 Se recomiendan las dos clases de normas de imagen para el sistema videofónico que se muestran en el cuadro 1/H.61.

CUADRO 1/H.61 Normas de imagen

| | | Regiones | | |
|------------------|---|---|-------------------------|--|
| Clase Parámetros | Donde se aplican normas de difusión de la televisión de 25 imágenes por segundo | Donde se aplican normas de difusión de la televisión de 30 imágenes por segundo | | |
| а | Número de líneas horizontales de exploración | 625 | 525 | |
| | Imágenes por segundo | 25 (entrelazado 2:1) | 30 (entrelazado 2:1) | |
| | Relación de imagen | 4/3 | 4/3 | |
| | Anchura de banda video | 5 MHz | 4 MHz | |
| b | Número de líneas horizontales de exploración | 313 | 263 | |
| | Imágenes por segundo | 25 (entrelazado 2:1) | 30 (entrelazado 2:1) | |
| | Relación de imagen | 4/3 | 4/3 | |
| | Anchura de banda video | 1 MHz | 1 MHz | |

Las normas de clase a son idénticas a las normas locales de radiodifusión de señales video y darán en la mayoría de los casos suficiente definición para la transmisión de imágenes en tiempo real de un grupo de personas (p.ej., en conferencias) y de documentos gráficos.

Las normas de clase b dan suficiente definición para la transmisión en tiempo real de la imagen del busto de una persona o un pequeño grupo. Para la transmisión de información gráfica u otras imágenes fijas con alta definición deberá aplicarse una técnica de exploración lenta, por ejemplo, un sistema de 625 ó 525 líneas horizontales de exploración y 5 imágenes por segundo, o menos, que permita una definición de clase a en una anchura de banda de 1 MHz. Es necesario continuar los estudios para definir los parámetros de exploración lenta.

Observación 1 — Aunque la anchura de banda preferida para la transmisión a larga distancia es de 1 MHz, la transmisión local a un terminal de abonado y desde él, puede tener una anchura de banda de 1 MHz o una superior, compatible con la de la norma local de televisión (o su equivalente digital).

Observación 2 — Se están estudiando otros sistemas y en el próximo periodo de estudios pueden elaborarse otras normas compatibles.

4 Características relativas a las técnicas de división de pantalla para sistemas de videoconferencia de 625 líneas 1)

En los sistemas de videoconferencia que emplean técnicas de división de pantalla para utilizar más eficazmente la superficie de la imagen, se recomiendan las siguientes características de los terminales y las señales transmitidas. La disposición preferida de los asientos para dichos sistemas se indica en el anexo A. El número de líneas indicado se refiere a los sistemas de televisión de 625 líneas. Todas las características para otras normas de televisión serán objeto de ulteriores estudios.

4.1 Los diagramas de entrada del sistema óptico de la cámara de televisión se hallarán lo más cerca posible del centro de la pantalla de televisión en que aparecen los participantes distantes, a fin de reducir al mínimo los errores de ángulo de visión.

De no emplearse medios para linear estos diagramas con la pantalla, por ejemplo, mediante espejos semiplateados, el sistema de cámaras se colocará sobre la vertical del eje de la pantalla.

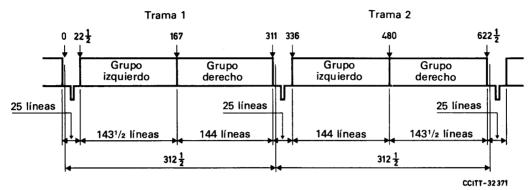
¹⁾ Las técnicas de división de pantalla para sistemas que utilizan las normas de clase b serán objeto de ulteriores estudios.

Para reducir al mínimo los errores horizontales máximos, las cámaras utilizadas se dispondrán de modo que se crucen sus ejes ópticos, como, por ejemplo, en la figura A-1/H.61, y el sistema formado por las cámaras y la pantalla se situará en el eje central del terminal.

La imagen transmitida, con una relación 4/3, se dividirá en dos mitades, mitad superior y mitad inferior, una para cada grupo de asientos. Vistos desde el sistema de cámaras, el grupo izquierdo deberá hallarse en la mitad superior de la imagen y el grupo derecho en la mitad inferior.

La división deberá producirse al final de las líneas 166 y 479, como se indica en la figura 1/H.61.

Antes de la presentación en pantalla, el equipo de recepción puede descartar las semilíneas (por ejemplo, la línea 23), y las primeras y últimas líneas (por ejemplo, las líneas 24, 166, 167 y 310), que pueden dar lugar a medias durante la conversión de normas, o a correcciones de la apertura vertical de las señales mezcladas.



Observación 1 — Grupo izquierdo: primeras líneas completas: 24 y 336

Grupo derecho:

últimas líneas completas: 166 y 479 primeras líneas completas: 167 y 480 últimas líneas completas: 310 y 622

Observación 2 — Las líneas 16 a 20, ambas inclusive, y 329 a 333, ambas inclusive, pueden incluir señales de identificación, control o prueba.

FIGURA 1/H.61 Formato vertical de la señal video con división de pantalla

ANEXO A

(a la Recomendación H.61)

Disposición de los asientos cuando se aplican técnicas de división de pantalla para sistemas de clase a de 625 líneas

Las disposiciones preferidas para videoconferencias cuando se aplican técnicas de división de pantalla son:

- En el terminal de conferencias ha de poderse instalar una fila de seis asientos en dos grupos adyacentes de tres asientos, como se muestra en la figura A-1/H.61.
 - Se pueden instalar más asientos detrás, a condición de dejar un espacio central entre las dos mitades. Por ejemplo, cuatro personas más pueden sentarse en una segunda fila, como se ve en la figura A-1/H.61.
- 2) La posición del presidente deberá hallarse en el centro del grupo izquierdo de asientos (visto desde la cámara), con controles de usuario accesibles desde esa posición y desde la de la izquierda del presidente. Por consiguiente, al presentarse las imágenes en pantalla dividida, agrupadas según se reciben (es decir, tres participantes en la mitad superior de la pantalla y tres en la inferior), la posición del presidente en la pantalla queda normalizada como la posición superior central.
 - El conjunto de tres asientos que incluye la posición del presidente deberá también considerarse posición principal en las ocasiones en que sólo se usa la mitad del estudio. Esta normalización es necesaria para la conexión de tres estudios en conferencia multiplexando en el tiempo pares de señales de televisión para compartir un enlace común entre dos estudios.

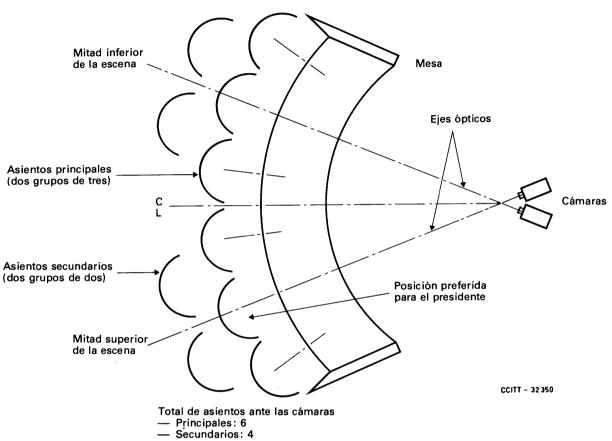


FIGURA A-1/H.61 Plano del estudio

PARTE II

Recomendaciones de la serie J

TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS Y DE TELEVISIÓN

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 1

RECOMENDACIONES GENERALES RELATIVAS A LOS CIRCUITOS PARA TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS (CIRCUITOS RADIOFÓNICOS)

Recomendación J.11

CIRCUITOS RADIOFÓNICOS FICTICIOS DE REFERENCIA 1), 2), 3)

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976)

Sistemas terrenales y sistemas del servicio fijo por satélite

El CCITT,

considerando

- (a) que es necesario definir un circuito ficticio de referencia para facilitar el establecimiento de normas básicas de calidad;
- (b) que el circuito ficticio de referencia debe permitir la comparación de los diferentes tipos de circuitos radiofónicos sobre una base común,

recomienda

- (1) que las principales características del circuito radiofónico ficticio de referencia por un sistema terrenal (véase la figura 1/J.11), establecido en radioenlaces o por cable, sean las siguientes:
 - la distancia total entre puntos de audiofrecuencia (B y C) debe ser de 2500 km;
 - dos puntos intermedios de audiofrecuencia (M y M') dividen el circuito en tres secciones de igual longitud;
 - las tres secciones deberán ser ajustadas por separado, e interconectadas luego sin ningún tipo de ajuste o corrección conjunta;
- (2) que las principales características del circuito radiofónico ficticio de referencia por un sistema del servicio fijo por satélite (véase la figura 2/J.11) sean las siguientes:
 - una sola sección: estación terrena-satélite-estación terrena;
 - un par de equipos de modulación y de demodulación para pasar de banda de base a radiofrecuencia, y de radiofrecuencia a banda de base, respectivamente.

¹⁾ Corresponde a la Recomendación 502-1 del CCIR [1].

²⁾ Los circuitos ficticios de referencia definidos en esta Recomendación se basan en sistemas analógicos. La aplicación a los sistemas digitales se estudia en el Programa de Estudios 18A/CMTT [2].

³⁾ A efectos de mantenimiento, puede ser necesario definir otros circuitos; un ejemplo de éstos figura en el anexo A a la presente Recomendación.

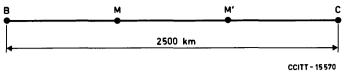


FIGURA 1/J.11

Circuito ficticio de referencia para transmisiones radiofónicas por un sistema terrenal

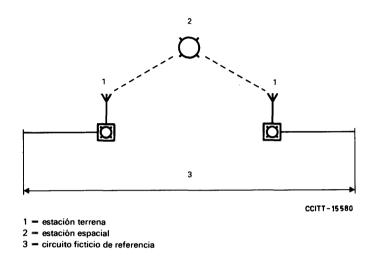


FIGURA 2/J.11

Circuito ficticio de referencia para transmisiones radiofónicas por un sistema del servicio fijo por satélite

ANEXO A

(a la Recomendación J.11)

Ejemplo de una conexión radiofónica internacional

La figura A-1/J.11 ilustra una conexión internacional típica para transmisiones radiofónicas, en la cual:

- el punto A, considerado como el extremo transmisor en la conexión radiofónica internacional, puede ser el punto en el cual se genera el programa (estudio o lugar de retransmisión);
- el punto D, considerado como el extremo receptor en la conexión radiofónica internacional, puede ser un control central de programación, o una estación de radiodifusión;
- el circuito radiofónico local AB conecta el punto A a la estación terminal transmisora, punto B, del circuito radiofónico internacional BC;
- el circuito radiofónico local CD conecta el punto C, estación receptora terminal del circuito radiofónico internacional BC, al punto D.

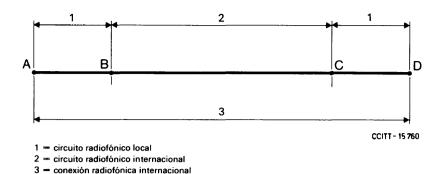


FIGURA A-1/J.11
Conexión radiofónica internacional

El circuito ficticio de referencia no debe considerarse idéntico a cualquiera de los circuitos radiofónicos ilustrados en la figura A-1/J.11, o definidos en el Tomo IV a fines de mantenimiento. Sin embargo, algunos de estos circuitos pueden presentar la misma estructura que el circuito ficticio de referencia. Tales circuitos son:

- una conexión radiofónica internacional que comprenda tres secciones de audiofrecuencia;
- un circuito radiofónico único compuesto por tres secciones de audiofrecuencia.

En este caso, las normas de calidad establecidas para el circuito ficticio de referencia pueden aplicarse a esos circuitos.

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR Circuitos ficticios de referencia para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Rec. 502-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Programa de Estudios del CCIR Normas para la transmisión digital de señales de radiodifusión sonora, Vol. XII, P.E. 18A/CMTT, UIT, Ginebra, 1978.

Recomendación J.12

TIPOS DE CIRCUITOS RADIOFÓNICOS ESTABLECIDOS POR LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL

(antigua Recomendación J.11, modificada en Ginebra, 1972 y 1980)

El CCITT admite los tipos de circuito radiofónico que se definen más adelante.

Observación — A los fines de la presente Recomendación y de otras Recomendaciones de la serie J, los circuitos radiofónicos se han clasificado en función de la anchura de banda nominal efectivamente transmitida. Por conveniencia, en los siguientes párrafos se indica, para cada tipo de sistema, el tipo correspondiente de circuito desde el punto de vista administrativo (véase la Recomendación D.180 [1]).

1 Circuito radiofónico del tipo de 15 kHz

Se recomienda este tipo de circuito para las transmisiones radiofónicas monofónicas de alta calidad y, en determinados casos, también para transmisiones estereofónicas. Este tipo de circuito corresponde, según el caso, al «circuito de banda muy ancha» o al «par estereofónico» de la Recomendación D.180 [1].

Las características de los circuitos de 15 kHz adecuados para las transmisiones monofónicas y estereofónicas se definen en la Recomendación J.21, y en la Recomendación J.31 se indican los métodos apropiados para establecer estos circuitos.

2 Circuito radiofónico del tipo de 10 kHz

Este tipo de circuito, que antes se denominaba «circuito normal para transmisiones radiofónicas de tipo A», se recomienda únicamente para transmisiones monofónicas. Primitivamente se le consideraba adecuado para transmisiones de alta calidad, y se le puede continuar utilizando muchos años más todavía para transmisiones radiofónicas de buena calidad. Corresponde al «circuito de banda ancha» indicado en la Recomendación D.180 [1]. Las características de los circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz se definen en la Recomendación J.22, y en la Recomendación J.32 se indican los métodos adecuados para establecer estos circuitos.

3 Circuito radiofónico de banda estrecha (circuitos radiofónicos de los tipos de 7, 6,4 y 5 kHz)

Estos tipos de circuitos se recomiendan para:

- establecimiento de un gran número de circuitos radiofónicos temporales para la transmisión de comentarios y reportajes sobre acontecimientos de gran interés (por ejemplo, los deportivos), y
- circuitos radiofónicos permanentes utilizados principalmente para transmisiones vocales o como conexión entre salidas de estudios y entradas de transmisores de radiodifusión por ondas largas, medias o cortas.

Las características de los circuitos radiofónicos de banda estrecha se definen en la Recomendación J.23, y en las Recomendaciones J.33 y J.34 se indican los métodos apropiados para establecerlos.

Observación — Estos tipos de circuitos corresponden a la categoría de «circuitos de banda media» aludidos en la Recomendación D.180 [1] para fines de tarificación.

4 Uso de circuitos telefónicos ordinarios

Para esta clase de transmisión de programas especiales, por ejemplo la transmisión de la palabra, se indican algunos aspectos operacionales en la Recomendación N.15 [2].

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Transmisiones internacionales radiofónicas y de televisión, Tomo II, fascículo II.1, Rec. D.180.
- [2] Recomendación del CCITT Potencia máxima autorizada para las transmisiones radiofónicas internacionales, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.15.

Recomendación J.13

DEFINICIONES RELATIVAS A LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS INTERNACIONALES

(antigua Recomendación J.12, modificada en Ginebra, 1972 y 1980)

Definición de la partes constitutivas de una conexión radiofónica internacional

Las siguientes definiciones sólo se aplican a las transmisiones radiofónicas internacionales.

1 transmisión radiofónica internacional

Transmisión por la red internacional de telecomunicaciones, para el intercambio de programas radiofónicos entre organismos de radiodifusión de países diferentes. Esta transmisión comprende todas las clases de programas normalmente transmitidas por un organismo de radiodifusión: palabra, música, sonido que acompaña a un programa de televisión, etc.

2 organismo de radiodifusión (emisión)

Organismo de radiodifusión situado en el punto de origen del programa transmitido por la conexión radiofónica internacional.

3 organismo de radiodifusión (recepción)

Organismo de radiodifusión situado en el extremo de recepción del programa radiofónico transmitido por la conexión radiofónica internacional.

4 centro radiofónico internacional (CRI)

Centro en el que termina, por lo menos, un circuito radiofónico internacional, y en el que pueden establecerse conexiones radiofónicas internacionales por interconexión de circuitos radiofónicos internacionales y nacionales.

El CRI es responsable del establecimiento y mantenimiento de los enlaces radiofónicos internacionales, y de la supervisión de las transmisiones para las que se utilizan.

5 conexión radiofónica internacional

- 5.1 Trayecto unidireccional entre el organismo de radiodifusión (emisión) y el organismo de radiodifusión (recepción), que comprende el enlace internacional prolongado en sus dos extremos por circuitos nacionales para transmisiones radiofónicas que aseguran el enlace con los organismos de radiodifusión interesados (véase la figura 2/J.13).
- 5.2 El conjunto del «enlace radiofónico internacional» y de los circuitos nacionales entre los organismos de radiodifusión constituye una «conexión radiofónica internacional». La figura 3/J.13, representa, a título de ejemplo, una conexión radiofónica internacional que podría darse en la práctica.

6 enlace radiofónico internacional (figura 2/J.13)

Trayecto unidireccional para transmisiones radiofónicas entre los CRI de los dos países que participan en una transmisión radiofónica internacional. El enlace internacional comprende uno o varios circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas, interconectados en CRI intermedios. Puede comprender también circuitos radiofónicos nacionales en los países de tránsito.

7 circuito radiofónico internacional (figura 1/J.13)

Trayecto unidireccional entre dos CRI que comprende una o varias secciones de circuito radiofónico (nacionales o internacionales), así como el equipo necesario [amplificadores, compansores (compresores-expansores), etc.].

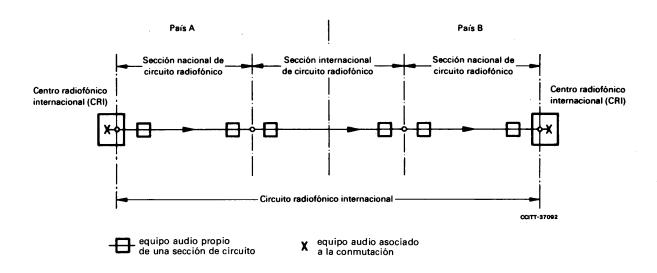
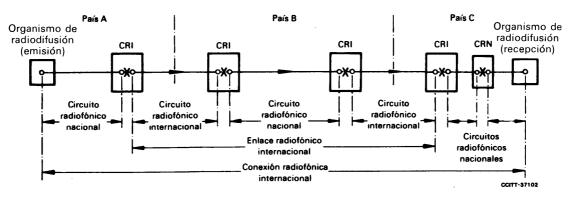


FIGURA 1/J.13

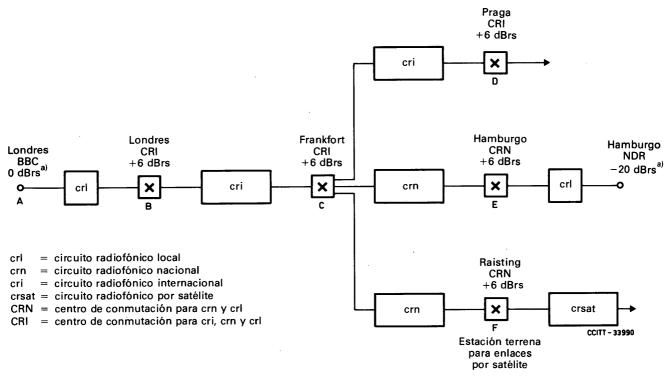
Circuito radiofónico internacional compuesto por dos secciones nacionales y una sección internacional de circuito radiofónico



equipo audio asociado a la conmutación

FIGURA 2/J.13

Enlace radiofónico internacional compuesto por circuitos radiofónicos internacionales y nacionales prolongados por un circuito radiofónico nacional en cada extremo, que constituye una conexión radiofónica internacional



Observación - Nivel máximo de las señales radiofónicas: +9 dBm0s (esto significa +9 dBms en un punto de nivel relativo 0 dBrs y + 15 dBms en un punto de nivel relativo + 6 dBrs, respectivamente). El valor + 9 dBms corresponde a una tensión de cresta de 3,1 V, que es el valor máximo de una señal sinusoidal con una tensión eficaz de 2,2 V.

FIGURA 3/J.13

Diagrama de un circuito radiofónico internacional

62

a) La Administración interesada puede escoger otros valores sobre una base nacional.

8 sección de circuito radiofónico (figura 1/J.13)

Parte de un circuito radiofónico internacional comprendida entre dos puntos en que la transmisión se efectúe en frecuencias vocales.

En la red internacional, las secciones de circuito radiofónico se obtendrán normalmente utilizando un equipo de portadoras para transmisiones radiofónicas. Excepcionalmente, se obtendrán por otros medios, tales como cables blindados de pares despupinizados o ligeramente cargados con amplificación, o circuitos fantasma de un cable de pares simétricos.

9 circuito nacional

El que enlaza al organismo de radiodifusión con el CRI. Esto se aplica tanto al punto transmisor de origen como al terminal receptor. Un circuito nacional puede también conectar, dentro del mismo país, dos CRI.

10 señales efectivamente transmitidas en las transmisiones radiofónicas

En transmisión radiofónica, se dice que una señal de una frecuencia particular se transmite efectivamente cuando el equivalente nominal a esta frecuencia no es más de 4,3 dB superior al equivalente nominal a 800 Hz. No hay que confundir esta definición con la definición análoga relativa a los circuitos telefónicos, contenida en [1].

En los circuitos radiofónicos, el equivalente (con relación a su valor a 800 Hz) que define una frecuencia efectivamente transmitida es igual a 1,4 dB, es decir, a la tercera parte de la tolerancia.

Referencias

[1] Recomendación del CCITT Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.151, § A1, observación 1.

Recomendación J.14

NIVELES RELATIVOS E IMPEDANCIAS EN UNA CONEXIÓN RADIOFÓNICA INTERNACIONAL

(antigua Recomendación J.13, modificada en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)

1 Ajuste de los niveles en una conexión radiofónica internacional

El CCITT recomienda que se utilice el método de ajuste denominado de tensión constante. Si en un punto de nivel relativo cero de la conexión radiofónica internacional se aplica un nivel absoluto de tensión cero (onda sinusoidal de tensión eficaz 0,775 V) a una de las frecuencias previstas en las consignas de mantenimiento de la Recomendación N.12 [1], el nivel absoluto de tensión a la salida del último amplificador de un circuito para transmisiones radiofónicas (puntos B, C, D... F de la figura 3/J.13) debe ser igual a +6 dB (1,55 V tensión eficaz) para la frecuencia de 800 Hz y debe estar comprendido entre los límites especificados. (Para las demás frecuencias véanse las correspondientes Recomendaciones J.21, J.22, etc., en lo que concierne a los límites aplicables al circuito para transmisiones radiofónicas de que se trate.)

El punto de nivel relativo cero es, en principio, el origen de la conexión radiofónica (punto A de la figura 3/J.13) u otro que se convenga por acuerdo entre la Administración de teléfonos y el organismo de radiodifusión de un mismo país, siempre que no se modifiquen los niveles en el enlace radiofónico internacional.

Un punto de nivel relativo cero es, en principio, un punto en el que las señales radiofónicas corresponden exactamente a las señales en el origen de la conexión radiofónica internacional. En un punto de nivel relativo cero, el nivel de las señales radiofónicas ha sido controlado por el organismo de radiodifusión, de manera que el nivel de cresta alcanzado sólo en muy raras ocasiones sea superior a +9 dB con relación al valor de cresta alcanzado por una tensión sinusoidal de 0,775 V en valor eficaz (aplicada a los extremos de una resistencia de 600 ohmios cuando los niveles se expresan en dBm).

2 Diagrama de niveles de la señal en la conexión radiofónica internacional

Los niveles de la señal que a continuación se indican están expresados en valores eficaces de señales sinusoidales con relación a 0,775 V.

Para la conexión radiofónica internacional, cualquiera que sea su constitución, el diagrama de niveles de tensión ha de establecerse de forma que no se rebase la potencia máxima que un amplificador puede transmitir sin distorsión al enlace radiofónico, cuando se aplica la tensión de cresta (correspondiente a un nivel absoluto de tensión de +9 dB) al punto de nivel relativo cero de la conexión radiofónica internacional.

En tales condiciones, el valor nominal del nivel relativo de tensión a la salida de los amplificadores que se hallan en el extremo de los circuitos para transmisiones radiofónicas que integran el enlace radiofónico internacional (puntos B, C, D... F de la figura 3/J.13) se fija en +6 dB.

Cuando se utilice el método de ajuste de tensión constante, los amplificadores de línea del enlace radiofónico internacional deben poder transmitir un nivel absoluto de tensión máxima de por lo menos +17 dB.

En efecto, como ya se ha indicado, el nivel absoluto de tensión aplicado en el punto de nivel relativo cero de la conexión radiofónica internacional puede ser de hasta +9 dB. El nivel relativo de tensión a la salida de un amplificador sería pues: +17 - 9 = +8 dB. Considerando una variación máxima de este nivel en función del tiempo de ± 2 dB, se obtiene el valor nominal de 8 - 2 = 6 dB para el nivel relativo de tensión a la salida de dichos amplificadores.

Si se establece un circuito para transmisiones radiofónicas que formen parte del enlace radiofónico internacional en un grupo primario de un sistema de portadoras, para los equipos de nueva concepción se ha previsto que deberá elegirse un nivel relativo tal del circuito radiofónico, con relación al nivel relativo del canal telefónico, que el valor medio y el valor de cresta de la carga debida al canal radiofónico no rebasen los de los canales telefónicos reemplazados por el radiofónico. Deberá tenerse en cuenta el efecto de la preacentuación de los compansores (compresores-expansores), en el caso de existir éstos.

Se reconoce que podría no ser posible satisfacer esta condición en todos los casos, particularmente cuando se utilicen ciertos tipos de equipo. En tales casos se recomienda que el punto de nivel relativo cero del circuito radiofónico coincida con el punto de nivel relativo cero deducido del hipsograma de los canales telefónicos del grupo primario.

No obstante, puede ser de utilidad que los equipos permitan una diferencia máxima de ± 3 dB entre los niveles relativos para la transmisión radiofónica y para la transmisión telefónica, con el fin de conseguir un ajuste óptimo, habida cuenta de las condiciones de ruido o de intermodulación existentes, pero sin dejar de observar al mismo tiempo las limitaciones impuestas por las consideraciones relativas a la carga.

Observación — El nivel relativo al que la señal radiofónica modulada se aplica al enlace en grupo primario se da en la Recomendación J.31 para circuitos de 15 kHz, y en el anexo A a la Recomendación J.22 para circuitos de 10 kHz y de 6,4 kHz cuando se emplea preacentuación.

3 Definiciones y símbolos para los niveles de las señales radiofónicas

Existen definiciones y símbolos que se emplean corrientemente para los niveles relativos en telefonía, pero se necesitan definiciones y símbolos suplementarios para los niveles, tanto absolutos como relativos, de las señales radiofónicas. A continuación se indican las definiciones y símbolos correspondientes a las señales telefónicas y radiofónicas:

3.1 dBm0 1)

Nivel absoluto (de potencia) en decibelios, referido a un punto de nivel relativo cero.

3.2 dBr 1)

Nivel relativo (de potencia) en decibelios.

3.3 dBm0s

Nivel absoluto (de potencia) en decibelios, referido a un punto de nivel relativo cero del canal radiofónico.

3.4 dBrs

64

Nivel relativo (de potencia) en decibelios con relación a las señales radiofónicas. (Esta abreviatura solamente puede aplicarse a puntos de un circuito radiofónico en que todas las señales válidas puedan relacionarse nominalmente con la entrada por medio de un factor de escala simple.)

¹⁾ Estos símbolos, en la práctica, se refieren a niveles telefónicos relativos.

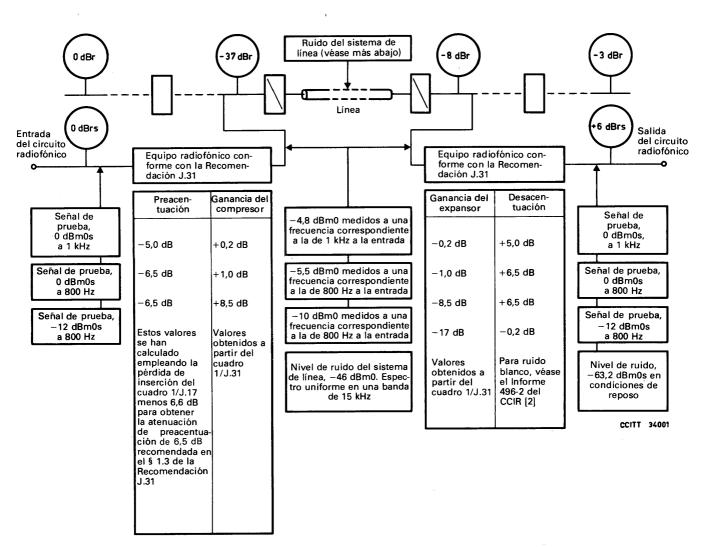


FIGURA 1/J.14

Ejemplo ilustrativo del empleo de los símbolos dBm0, dBr, dBrs, dBm0s, en relación con un circuito radiofónico establecido en un enlace en grupo primario que emplea el equipo conforme con la Recomendación J.31

4 Ejemplos del empleo de los símbolos para los niveles de señales radiofónicas

A título de ejemplo, la figura 1/J.14 ilustra tres condiciones de prueba diferentes aplicadas a un equipo conforme a la Recomendación J.31, que incluye preacentuación y compansores. Muestra también cómo el ruido aleatorio, generado en el sistema de línea, puede expresarse en relación con el circuito radiofónico, en condiciones de reposo.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Mediciones que han de efectuarse durante el periodo de ajuste que precede a una transmisión radiofónica, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.12.
- [2] Informe del CCIR Circuitos de alta calidad para transmisiones monofónicas y estereofónicas, Vol. XII, Informe 496-2, UIT, Ginebra, 1978.

Recomendación J.15

AJUSTE Y SUPERVISIÓN DE UNA CONEXIÓN RADIOFÓNICA INTERNACIONAL

(antigua Recomendación J.14, modificada en Ginebra, 1972 y 1980)

Habida cuenta de la Recomendación J.14, el ajuste y la supervisión de una conexión radiofónica internacional se efectuará de modo que se tenga la seguridad de que durante la transmisión radiofónica la tensión de cresta en el punto de nivel relativo cero no excederá de 3,1 voltios, es decir de la amplitud de una tensión sinusoidal eficaz de 2,2 voltios. Las disposiciones adoptadas a estos efectos, así como las condiciones relativas a la calidad, se indican en las Recomendaciones N.10 a N.18 (véanse las referencias [1] a [8]).

Durante la transmisión radiofónica puede obtenerse una indicación acerca del volumen o de las crestas de las señales mediante supervisión efectuada en el estudio, en las estaciones de repetidores y en la estación transmisora. Puede emplearse para ello uno de los aparatos cuyas características se resumen en el cuadro 1/J.15.

Como no existe una correlación simple entre las lecturas hechas simultáneamente con dos tipos de aparatos muy distintos, sea cual fuere el tipo de programa transmitido, conviene que el organismo de radiodifusión que explote un estudio y la Administración o Administraciones telefónicas que exploten el circuito para transmisiones radiofónicas utilicen el mismo tipo de aparato, a fin de obtener indicaciones idénticas.

Por otra parte, la Administración telefónica y el organismo de radiodifusión de cada país suelen ponerse de acuerdo para emplear el mismo tipo de aparato. Conviene reducir al mínimo los tipos de aparatos y no fomentar la aparición de nuevos aparatos que difieran sólo en pequeños detalles de los que están ya en servicio. Se está estudiando el uso unificado del indicador de cresta especificado en la referencia [9].

Durante la transmisión radiofónica, debe cuidarse, en el punto A de la figura 3/J.13 (salida del último amplificador que dependa del organismo de radiodifusión que transmita el programa), de que la desviación de la aguja del aparato de medida sea siempre inferior al valor que correspondería a la tensión de cresta adoptada para el ajuste del enlace completo, habida cuenta del factor de cresta del programa considerado.

Procede recordar que la gama de amplitudes de una orquesta sinfónica es del orden de 60 a 70 dB, en tanto que en la especificación de los circuitos para transmisiones radiofónicas se toma como base una gama de unos 40 dB; es pues necesario un compresor de la «dinámica» del programa radiofónico a la salida del estudio, antes del circuito para transmisiones radiofónicas.

CUADRO 1/J.15

Características principales de los distintos aparatos de medida utilizados para comprobar el volumen o las crestas durante conferencias telefónicas o transmisiones radiofónicas

| Tipo de aparato | Característica del rectificador (véase la observación 3) | Tiempo de establecimiento para el 99% de la desviación final (milisegundos) | Tiempo de integración (milisegundos) (véase la observación 4) | Tiempo de retorno a cero (valor y definición) |
|--|---|--|---|--|
| (1) «Voltímetro vocal» de la Post Office del Reino Unido tipo 3 (SV3) idéntico al volúmetro de la ARAEN | 2 | 230 | 100 (aprox.) | Igual al tiempo de integración |
| (2) Volúmetro (Estados Unidos de América) (véase la observación 1) | 1,0 a 1,4 | 300 | 165 (aprox.) | Igual al tiempo de integración |
| (3) Volúmetro del tipo «indicador de volumen del SFERT» | 2 | unos 400 a 650 | 200 | Igual al tiempo de integración |
| (4) Indicador de cresta para transmisiones radiofónicas empleado por la British Broadcasting Corporation (BBC Peak Programme Meter) (véase la observación 2) | 1 | | 10 (véase la observación 5) | 3 segundos para que la indicación dismi- nuya 26 dB |
| (5) Indicador de amplitud máxima utilizado en la República Federal de Alemania (tipo U 21) | 1 | unos 80 | 5 (aprox.) | 1 ó 2 segundos de 100% a 10% de la desviación en régimen permanente |
| (6) OIRT – Medidor del nivel de transmisión: medidor de nivel de tipo A medidor de nivel de tipo B | | Para los dos tipos: menos de 300 ms para los aparatos de aguja, y menos de 150 ms para los aparatos de indicador lumi- noso | 10 ± 5 60 ± 10 | Para los dos tipos: de 1,5 a 2 segundos desde el punto «0 dB» situado a un 30% de la parte útil de la escala |
| (7) UER – Indicador de cresta para transmisiones radiofónicas (véase la observación 7) | 1 | - | 10 | 2,8 segundos para que la indicación disminuya 24 dB |

Observación 1 - Francia ha normalizado un sistema análogo al definido en la línea (2) del cuadro.

Observación 2 - Los Países Bajos han normalizado un sistema (NRU-ON301) análogo al definido en la línea (4) del cuadro.

Observación 3 – El número que figura en esta columna es el exponente n de la fórmula $V_{\text{(salida)}} = [V_{\text{(entrada)}}]^n$ aplicable para cada semi-

Observación 4 – El CCIF ha definido el « tiempo de integración » como el « periodo mínimo durante el cual debe aplicarse una tensión alterna sinusoidal a los terminales del aparato para que la aguja del instrumento de medida alcance, con una aproximación de 2 dB, la desviación que se obtendría si se aplicara la misma tensión indefinidamente». Una diferencia logarítmica de 2 dB corresponde a un porcentaje de 79,5 % y una diferencia de 0,2 neperios a un porcentaje de 82%.

Observación 5 - El valor de 4 ms indicado en las ediciones precedentes era, de hecho, el tiempo necesario para alcanzar el 80% de la desviación final al aplicar un incremento de corriente continua al circuito rectificador-integrador. En un nuevo tipo de indicador transistorizado de construcción algo distinta, el funcionamiento durante la transmisión de un programa es poco más o menos el mismo que con los tipos anteriores, y lo mismo ocurre con la respuesta a una señal de medida arbitraria, pero el tiempo de integración, tal como se define en la observación 4, es aproximadamente un 20% superior para las mayores desviaciones de la aguja.

Observación 6 - Italia utiliza un medidor del nivel de transmisión de las siguientes características:

- características del rectificador: 1 (véase la observación 3); tiempo de establecimiento para el 99% de la desviación en régimen permanente: unos 20 ms;
- tiempo de integración: 1,5 s aproximadamente;
- tiempo de retorno a cero: 1,5 s aproximadamente del 100% al 10% de la desviación en régimen permanente.

Observación 7 – Este aparato está especialmente concebido para la comprobación de las señales sonoras en transmisiones internacionales, por lo que está provisto de una escala conforme a la Recomendación N.15[5], calibrada en decibelios de -12 a +12 con relación a un nivel que tiene la indicación « PRUEBA » y que corresponde a 0 dBm en un punto de nivel relativo cero. El modo de funcionamiento normal tiene las características indicadas, pero existe otro modo denominado « lento », que puede utilizarse temporalmente y que está destinado a facilitar la comparación de las observaciones hechas en puntos muy distantes. Las indicaciones del instrumento en estas condiciones no tienen un valor absoluto y sólo pueden servir para comparaciones.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Límites para enlaces y conexiones radiofónicos internacionales, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.10.
- [2] Recomendación del CCITT Objetivos esenciales de calidad de transmisión para centros radiofónicos internacionales (CRI), Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.11.
- [3] Recomendación del CCITT Mediciones que han de efectuarse durante el periodo de ajuste que precede a una transmisión radiofónica, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.12.
- [4] Recomendación del CCITT Medidas efectuadas por los organismos de radiodifusión durante el periodo preparatorio, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.13.
- [5] Recomendación del CCITT Potencia máxima autorizada para las transmisiones radiofónicas internacionales, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.15.
- [6] Recomendación del CCITT Señal de identificación, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.16.
- [7] Recomendación del CCITT Supervisión de la transmisión, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.17.
- [8] Recomendación del CCITT Supervisión desde el punto de vista de la tasación, liberación, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.18.
- [9] Publicación 268-10A de la CEI.

Recomendación J.16

MEDICIÓN DEL RUIDO PONDERADO EN LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

Los objetivos para el ruido en los circuito radiofónicos se definen en función de los niveles de potencia sofométrica del ruido en un punto de nivel relativo cero. La ponderación se emplea con el fin de que los objetivos y los resultados de las mediciones estén directamente relacionados con los efectos molestos del ruido para el oído humano. La ponderación sofométrica para los circuitos radiofónicos supone dos operaciones:

- ponderación en función de la frecuencia de la señal de ruido, y
- ponderación de la función de tiempo de la señal de ruido para tener en cuenta los efectos perturbadores de las crestas de ruido.

Con el fin de obtener resultados que sean comparables, se recomienda utilizar un aparato de medida del ruido en los circuitos para transmisiones radiofónicas, cuyas características se ajusten a las especificadas en la Recomendación 468-2 del CCIR, que se reproduce al final de esta Recomendación.

En el anexo A se indican los símbolos y definiciones que han de emplearse en las mediciones de ruido.

ANEXO A

(a la Recomendación J.16)

Símbolos y definiciones en mediciones de ruido

Será necesario distinguir claramente entre las mediciones efectuadas con un instrumento conforme con la Recomendación citada en [1], y las efectuadas con un instrumento de acuerdo con la Recomendación 468-2 del CCIR.

Se recomienda emplear las definiciones y símbolos que se indican en el cuadro A-1/J.16.

Es claro que los términos dBm0ps y dBm0s caerán finalmente en desuso en lo que respecta a la medición del ruido en circuitos radiofónicos, pero que el término dBm0s continuará teniendo una significación útil en lo que concierne a los niveles de potencia de las señales.

Para las especificaciones de los circuitos radiofónicos se requieren solamente los símbolos que figuran en el cuadro A-1/J.16. Para otros fines, sin embargo, por ejemplo para los estudios de prototipos o para las citas bibliográficas, podría ser conveniente indicar los valores cuadráticos medios con la ponderación de la Recomendación 468-2 del CCIR o bien los valores cuasicresta según la ponderación de la Recomendación citada en [1]. Para ello, se pueden emplear los símbolos dBm0ps (hasta 15 kHz) y dBq0ps (hasta 10 kHz).

CUADRO A-1/J.16

Símbolos y definiciones para la especificación del ruido medido en circuitos radiofónicos

| Definición | Símbolo |
|--|---------|
| Nivel de potencia de ruido no ponderado, medido con un instrumento de medida en valores eficaces, con relación a un punto de nivel relativo cero en la transmisión radiofónica | dBm0s |
| Nivel de potencia de ruido ponderado, medido con un instrumento de medida en valores eficaces y una característica de ponderación conformes con la Recomendación citada en [1], con relación a un punto de nivel relativo cero en la transmisión radiofónica | dBm0ps |
| Nivel de ruido no ponderado medido con un instrumento de medida de cuasicresta de conformidad con las especificaciones de la Recomendación 468-2 del CCIR, con relación a un punto de nivel relativo cero en la transmisión radiofónica | dBq0s |
| Nivel de ruido ponderado medido con un instrumento de medida de cuasicresta y una característica de ponderación conformes con la Recomendación 468-2 del CCIR, con relación a un punto de nivel relativo cero en la transmisión radiofónica | dBq0ps |

RECOMENDACIÓN 468-2 del CCIR*

MEDICIÓN DEL RUIDO DE AUDIOFRECUENCIA EN RADIODIFUSIÓN, EN LOS SISTEMAS DE GRABACIÓN DEL SONIDO Y EN LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS **

(1970 - 1974 - 1978)

El CCIR,

CONSIDERANDO

- a) que conviene normalizar los métodos de medición del ruido de audiofrecuencia en radiodifusión, en sistemas de grabación del sonido y en circuitos radiofónicos;
- b) que estas mediciones de ruido deben concordar de manera satisfactoria con las pruebas subjetivas ***,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD, que se utilice el sistema de medición que se describe a continuación:

1. Red de ponderación

La red de ponderación se define, junto con la respuesta teórica de dicha red pasiva de ponderación (que se da en la fig. 1b), en la fig. 1a. El cuadro I indica los valores de esta respuesta a distintas frecuencias.

Las diferencias toleradas entre la curva de respuesta de las redes de medición y esta curva nominal se indican en la última columna del cuadro I y en la fig. 2.

Nota 1. — No se considera necesario emplear redes diferentes para los circuitos objeto de las Recomendaciones 505-1, 504-1 y 503-1.

Nota 2. – Todo el instrumento se calibra a 1 kHz (véase el § 2.6). Para hacer mediciones precisas en las frecuencias en que la ganancia es máxima, convendría reducir la tolerancia a 1 kHz (por ejemplo, ± 0,2 dB).

^{*} Esta Recomendación sustituye al Informe 398-2, que queda así anulado.

^{**} Interesa también a la CMTT.

^{***} Si por razones técnicas se desea medir el valor no ponderado del ruido, procede utilizar el método descrito en el anexo I.

CUADRO I

| Frecuencia (Hz) | Respuesta (dB) | Tolerancia propuesta (dB) |
|--------------------|----------------|---|
| 31,5 | -29,9 | ± 2,0 |
| 63 | -23,9 | ± 1,4 (1) |
| 100 | - 19,8 | ± 1,0 |
| 200 | -13,8 | ± 0,85 (1) |
| 400 | - 7,8 | ± 0,7 (1) |
| 800 | - 1,9 | ± 0,55 (1) |
| 1 000 | 0 | ± 0,5 |
| 2 000 | + 5,6 | ±0,5 (1) |
| 3 150 | + 9,0 | ± 0.5 (1) |
| 4 000 | + 10,5 | ± 0,5 (1) |
| 5 000 | +11,7 | ± 0,5 |
| 6 300 | + 12,2 | 0 |
| 7 100 | + 12,0 | ± 0,2 (1) |
| 8 000 | +11,4 | ± 0,4 (1) |
| 9 000 | +10,1 | ±0,6 (1) |
| 10 000 | + 8,1 | ±0,8 (1) |
| 12 500 | 0 | ± 1,2 (1) |
| 14 000 | - 5,3 | ± 1,4 (1) |
| 16 000 | -11,7 | ± 1,65 ⁽¹⁾ |
| 20 000 | -22,2 | ± 2,0 |
| 31 500 | -42 ,7 | $\begin{cases} +2.8 & (1) \\ -\infty & \end{cases}$ |

(1) Se obtiene esta tolerancia por interpolación lineal en un diagrama logarítmico a partir de los valores especificados para las frecuencias que se han utilizado para la definición del gálibo, a saber: 31,5, 100, 1000, 5000, 6300 y 20 000 Hz.

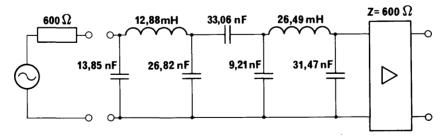


FIGURA 1a – Red de ponderación

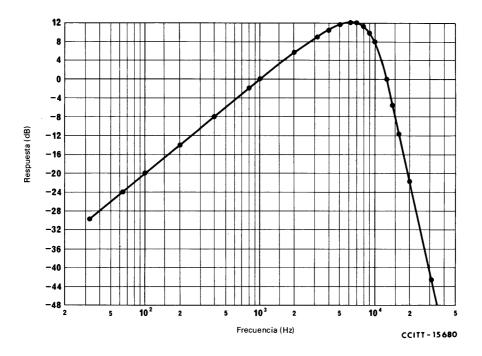


FIGURA 1b – Curva de respuesta de la red de ponderación de la fig. 1 a

(Una tolerancia del 1%, como máximo, en los componentes y un factor de calidad de 200, como mínimo, a 10 kHz, bastan para respetar las tolerancias especificadas en el cuadro I).

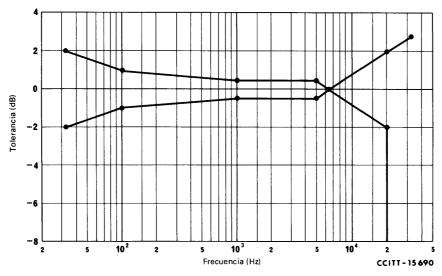


FIGURA 2 – Límites de tolerancia de la curva de respuesta de la red de ponderación solamente

2. Características del aparato de medida *

Conviene utilizar un método de medida de valores cuasicresta. La característica dinámina del aparato de medida puede obtenerse de diversas formas. Está definida por las características de funcionamiento del aparato, como se indica a continuación:

Nota — Después de la rectificación de onda completa de la señal de entrada, podrían utilizarse, por ejemplo, dos circuitos rectificadores de cresta en cascada con diferentes constantes de tiempo (véase [CCIR, 1974-78]).

^{*} Salvo indicación en contrario, las mediciones deben hacerse incluyendo la red de ponderación.

2.1 Respuesta en régimen dinámico a las ráfagas de un solo tono

Método de medición

Se aplican a la entrada ráfagas aisladas constituidas por un tono de 5 kHz con una amplitud tal que correspondería en régimen permanente a una lectura del 80% de la escala total. La ráfaga debe comenzar en el instante de paso por cero del tono de 5 kHz y consistir en un número entero de periodos completos. En el cuadro II se indican los límites de lectura correspondientes a diferentes duraciones de la ráfaga.

| ~ | | - | _ | • | |
|----|----|-----|---|-----|----|
| CU | JA | .1) | ĸ | .) | 11 |

| Duración de una ráfaga (ms) | 1(1) | 2 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 |
|--|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Indicación con relación a la lectura en régimen per- manente (%) (dB) | 17,0 -15,4 | 26,6 -11,5 | 40 -8,0 | 48 -6,4 | 52 -5,7 | 59 -4,6 | 68 -3,3 | 80 -1,9 |
| Valores límite: - límite inferior (%) (dB) | 13,5 | 22,4 | 34 | 41 | 44 | 50 | 58 | 68 |
| | -17,4 | -13,0 | -9,3 | -7,7 | -7,1 | -6,0 | -4,7 | -3,3 |
| - límite superior (%) (dB) | 21,4 | 31,6 | 46 | 55 | 60 | 68 | 78 | 92 |
| | -13,4 | -10,0 | -6,6 | -5,2 | -4,4 | -3,3 | -2,2 | -0,7 |

⁽¹⁾ La Administración de la U.R.S.S. proyecta utilizar ráfagas de duración ≥5 ms.

Las pruebas se realizarán tanto sin ajuste de los atenuadores, observándose las lecturas directamente en la escala del instrumento, como con ajuste de los atenuadores para cada duración de la ráfaga, a fin de obtener la lectura tan próxima al 80% de la escala total como lo permitan los pasos del atenuador.

2.2 Respuesta en régimen dinámico a las ráfagas repetidas de tonos

Método de medición

Se aplica a la entrada del aparato, una serie de ráfagas, de 5 ms de duración, de un tono a 5 kHz, empezando por el valor cero y de una amplitud tal que la señal permanente daría una indicación correspondiente al 80% de la escala total. En el cuadro III se indican los límites de la lectura correspondientes a cada frecuencia de repetición.

Las pruebas deben realizarse sin ajuste de los atenuadores, aunque la característica ha de estar situada dentro de los límites de tolerancia, cualquiera que sea el margen de medida.

CUADRO III

| Número de ráfagas por segundo | | 2 | 10 | 100 | |
|--|---|------------|------------|-------------|--|
| Indicación con relación a la lectu permanente | ra en régimen (%) (dB) | 48 -6,4 | 77 -2,3 | 97 -0,25 | |
| Valores límite: | | | | | |
| - límite inferior | (⁰ / ₀) (dB) | 43 -7,3 | 72 -2,9 | 94 -0,5 | |
| - límite superior | (%) (dB) | 53 -5,5 | 82 -1,7 | 100 -0,0 | |

72

2.3 Características de sobrecarga

La capacidad de sobrecarga del aparato de medida debe ser de 20 dB, como mínimo, con relación a la indicación máxima de la escala para todas las posiciones de ajuste de los atenuadores. El término «capacidad de sobrecarga» denota tanto la ausencia de recorte en los pasos lineales como el mantenimiento de la ley de cualquier etapa logarítmica, o semejante, que pueda incorporarse.

Método de medición

Se aplican a la entrada del aparato ráfagas aisladas, de 0,6 ms de duración de un tono a 5 kHz, empezando por el valor cero, con una amplitud que proporciona una lectura a plena escala en el margen más sensible del instrumento. Se va reduciendo por pasos la amplitud de las ráfagas hasta un total de 20 dB, observando al mismo tiempo las lecturas para comprobar que se reducen también por pasos correspondientes, con una tolerancia global de \pm 1 dB. Se repite la prueba para cada margen de medida.

2.4 Sensibilidad a la inversión de polaridad

Al invertir la polaridad de una señal asimétrica la diferencia de lectura no será superior a 0,5 dB.

Método de medición

En el modo sin ponderación se aplican en la entrada del aparato impulsos rectangulares de corriente continua de 1 ms de duración con una periodicidad inferior o igual a 100 impulsos por segundo. La amplitud de los impulsos está regulada porque la indicación dada corresponde al 80% de la escala total. Se invierte entonces la polaridad de la señal de entrada y se anota la diferencia en el nuevo valor indicado.

2.5 Sobredesviación

El dispositivo de lectura ha de estar sustancialmente exento de sobredesviación excesiva.

Método de medición

Se aplica a la entrada del aparato un tono de 1 kHz con una amplitud que proporcione una lectura permanente de 0,775 V o 0 dB (véase el § 2.6). Al aplicar súbitamente esta señal, la sobredesviación momentánea deberá ser inferior a 0,3 dB.

2.6 Calibrado

El instrumento se calibrará de tal manera que con una señal permanente aplicada a la entrada, constituida por una onda sinusoidal de 1 kHz, y un valor eficaz de 0,775 V con una distorsión armónica total inferior al 1%, se obtenga una lectura de 0,775 V o 0 dB. La escala tendrá un margen calibrado de 20 dB, como mínimo, con la indicación correspondiente a 0,775 V (o 0 dB) situada entre 2 y 10 dB por debajo del valor correspondiente a la escala total.

2.7 Impedancia de entrada

El aparato debe tener una impedancia de entrada \geq 20 000 ohmios, y si se prevé una terminación de entrada, ésta debe ser de 600 ohmios \pm 1%.

3. Presentación de los resultados

El aparato mide valores de dBq o dBqp, pero los resultados deberán presentarse normalmente en las siguientes unidades, de acuerdo con las Recomendaciones J.14 y J.16 del CCITT.

Sin ponderación:

dBq0s

(véase el anexo I)

Con ponderación: dBq0ps

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Documento del CCIR

[1974-78]: 10/28 (Reino Unido).

BIBLIOGRAFÍA

BBC [1968] Research Department Report N.º EL-17. The assessment of noise in audio-frequency circuits. DEUSTCHE NORMEN DIN 45 405.

STEFFEN, E. [1972] Untersuchungen zur Geräuschspannungs-messung, Tech. Mitteil. RFZ, Heft 3.

WILMS, H. A. O. [diciembre de 1970] Subjective or psophometric audio noise measurement: A review of standards. *Journal of the Audio Engineering Society*, Vol. 18, 6.

ANEXO I

(a la Recomendación 468-2 del CCIR)

MEDICIONES NO PONDERADAS

Respuesta en frecuencia

La respuesta de frecuencia deberá mantenerse dentro de los límites indicados en la fig. 3.

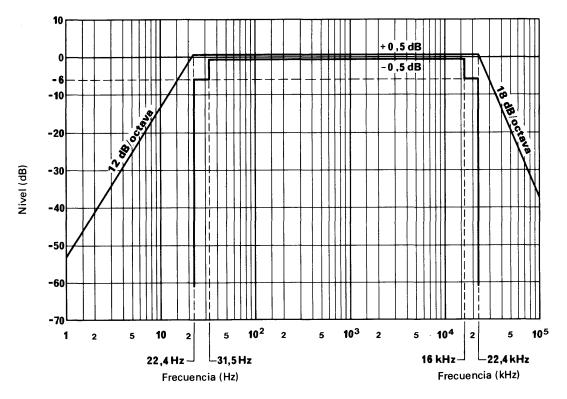


FIGURA 3

Referencias

[1] Recomendación del CCITT Sofómetros (aparatos para la medición objetiva de los ruidos de circuito), Libro Verde, Tomo V, Rec. P.53, parte B, UIT, Ginebra, 1973.

PREACENTUACIÓN UTILIZADA EN LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS ESTABLECIDOS EN ENLACES EN GRUPO PRIMARIO

(Ginebra, 1972)

Por lo general, en los enlaces en grupo primario, la distribución del ruido es uniforme, es decir, que la señal de ruido perturba por igual dentro de toda la banda de frecuencias. Por otro lado, la distribución de las señales radiofónicas no es uniforme. La densidad de potencia media de la señal tiende a disminuir en las frecuencias más altas. Además, la sensibilidad de la parte receptora (que consiste en el receptor radioeléctrico, el altavoz y el oído humano) depende mucho de la frecuencia en lo que concierne al ruido, como puede verse por la curva de ponderación sofométrica, que es una medida de la sensibilidad de la parte receptora completa.

Teniendo en cuenta estos factores, parece conveniente utilizar preacentuación en los circuitos para transmisiones radiofónicas establecidos en sistemas de portadoras.

Las ventajas que podrían derivarse del empleo de curvas de preacentuación diferentes son bastante reducidas. Se recomienda, pues, que siempre que se aplique preacentuación a los circuitos radiofónicos establecidos en enlaces en grupo primario, se utilice una sola curva de preacentuación.

Se recomienda, además, que la curva de atenuación de preacentuación sea la que se obtiene mediante la fórmula:

Pérdida de inserción entre impedancias nominales =
$$10 \log_{10} \frac{75 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2}{1 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2} (dB)$$

donde ω es la pulsación correspondiente a la frecuencia f. Se dan algunos valores en el cuadro 1/J.17.

CUADRO 1/J.17

| f(kHz) | Pérdida de inserción (dB) |
|---|---|
| 0 0,05 0,2 0,4 0,8 2 4 6,4 8 10 ∞ | 18,75 18,70 18,06 16,48 13,10 6,98 3,10 1,49 1,01 0,68 |

La red de desacentuación debiera presentar una curva de atenuación complementaria.

La curva de preacentuación calculada con arreglo a la fórmula anterior pasa por los puntos siguientes:

Las curvas de preacentuación y de desacentuación medidas no deben diferir en más de \pm 0,25 dB de las curvas teóricas cuando los niveles medidos a 800 Hz coinciden con los niveles teóricos.

Observación — La fórmula antes indicada sólo define la característica de «pérdida de inserción en función de la frecuencia». El nivel con que se aplica la señal radiofónica modulada al enlace en grupo primario varía según el tipo de equipo para transmisión radiofónica, y depende del método de modulación y del tipo de compansor (compresor-expansor) utilizado. Esta información figura en las Recomendaciones pertinentes (J.22 y J.31).

DIAFONÍA EN LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS ESTABLECIDOS EN SISTEMAS DE PORTADORAS

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1980)

La presente Recomendación expone los principios seguidos por el CCITT para determinar los límites adecuados que han de fijarse para las fuentes de diafonía que afectan a los circuitos radiofónicos, así como otros principios que las Administraciones podrían aplicar para conseguir en la práctica los objetivos de diafonía inteligible en los circuitos radiofónicos.

- 1 Las causas de diafonía que se produce en las instalaciones transmisoras de las redes de telecomunicación se encuentran:
 - a) en los equipos de modulación de frecuencia de todos los niveles, es decir, de audiofrecuencia, de grupo primario, de grupo secundario y de orden superior;
 - b) en los equipos de transferencia de grupo primario, grupo secundario, etc. (influencia de las características de los filtros);
 - c) en los sistemas de transmisión, incluyendo tanto los equipos de línea (especialmente los repetidores) como los de estación.

En estos equipos y sistemas se observan diferentes mecanismos de diafonía, por ejemplo, acoplamientos inductivos, capacitivos, y de otra índole, intermodulación con señales permanentes de frecuencia fija tales como las señales piloto, etc. Un canal determinado puede, de este modo, resultar perturbado por diafonía inteligible debida a distintas causas.

Sin embargo, como las distintas interconexiones se hacen en los puntos de repartición a lo largo de un circuito radiofónico, rara vez aparecen en más de un caso las mismas combinaciones de señales perturbadoras y perturbadas.

2 Tan sólo los principales mecanismos de diafonía son objeto de Recomendaciones, a saber, límites de telediafonía de una sección de amplificación en líneas por cable de pares coaxiales o de pares simétricos (Sección 3 de las Recomendaciones de la serie G); los límites deben ser tales que se cumplan por lo menos los objetivos de la relación diafónica inteligible entre circuitos telefónicos (generalmente 65 dB, Recomendación G.151 [1]). En algunos casos, resulta posible satisfacer los objetivos más rigurosos para circuitos radiofónicos (Recomendaciones J.21, J.22 y J.23). Algunos mecanismos de diafonía, debido a que no son importantes para la telefonía (por ejemplo, límites de paradiafonía para las secciones de amplificación en líneas por cable), no han sido objeto de Recomendación; sin embargo, pueden resultar importantes en relación con los objetivos para los circuitos radiofónicos.

En principio, cabe atribuir un probabilidad de exposición a cada fuente de diafonía, si bien no todas las fuentes potenciales influyen en cada caso. Una vez establecidas las respectivas probabilidades y sus distribuciones, podría calcularse el riesgo de que la atenuación diafónica resulte escasa.

Sin realizar estos cálculos, se estima que, para determinadas fuentes de diafonía, el riesgo de que la adición resulte sistemáticamente desfavorable es pequeño y parece justificado atribuir el objetivo global completo a una sola fuente de diafonía como valor mínimo de la atenuación de diafonía. Para otras fuentes, sobre todo en los casos en que los equipos están específicamente destinados a transmisones radiofónicas, conviene exigir algunos valores de atenuación mínima más elevados, a fin de tener en cuenta efectos aditivos desfavorables (la Recomendación G.242 [2], que especifica las necesidades de la discriminación de los filtros de transferencia contra los componentes fuera de banda en las bandas ocupadas por circuitos radiofónicos, constituye un ejemplo).

- 3 Por tales motivos, el cumplimiento de los objetivos de diafonía inteligible en los circuitos radiofónicos depende en la práctica:
 - a) del cuidado que se tenga en la atribución de los equipos de circuitos radiofónicos, con el fin de evitar los principales mecanismos de diafonía, ya que una sola exposición a los mismos basta para sobrepasar el objetivo.

Entre estos mecanismos cabe citar:

- la telediafonía y la paradiafonía en ciertas bandas de frecuencia en las secciones de amplificación de línea (por ejemplo, bandas de frecuencia más bajas y más elevadas de sistemas en pares coaxiales);
- la adición sistemática de la paradiafonía entre los dos sentidos de transmisión de un enlace de grupo primario.
- b) de la facilidad de modificar la atribución de los equipos en los pocos casos en que la diafonía sea excesiva, debido a la suma sistemática de dos o más fuentes perturbadoras.
- 4 Los límites especificados por el CCITT, para las relaciones señal/diafonía entre bandas que puedan ser ocupadas por circuitos radiofónicos, están expresados en función de los efectos de la diafonía a determinada frecuencia. Deben tenerse en cuenta los siguientes factores al evaluar, partiendo de dichos límites, la probabilidad de que se produzca diafonía inteligible en los circuitos radiofónicos reales:
 - a) Todavía no se han normalizado métodos de evaluación de los efectos subjetivos de la diafonía inteligible en las bandas atribuidas a los circuitos radiofónicos.
 - b) La inteligibilidad de la diafonía puede verse afectada por:
 - el uso de la acentuación en el circuito perturbado;
 - los efectos de enmascaramiento por el ruido;
 - los métodos de modulación (por ejemplo, la modulación de doble banda lateral) en el circuito perturbado;
 - los desplazamientos e inversiones de frecuencia;
 - el uso de compansores (compresores-expansores).
 - c) Los mecanismos que tienen más probabilidad de causar una excesiva diafonía inteligible dependen en gran parte de la frecuencia. Estos casos pueden prevenirse fácilmente por medio de una distribución selectiva de los equipos, como se indica en el § 3 anterior.
 - d) Por regla general, puede caracterizarse a la atenuación de diafonía por un valor medio y una desviación típica; el valor medio suele ser varios decibelios superior al valor extremo (o sea, el valor cuyas probabilidades de aparición son muy pequeñas).

5 Diafonía entre los dos sentidos de transmisión

Las hipótesis adoptadas para un estudio realizado por el CCITT sobre la diafonía entre los dos sentidos de transmisión por circuitos radiofónicos y que han servido de base para especificar los límites de la diafonía prescritos en lo que respecta a los equipos de modulación de grupo primario y de orden superior (Recomendación G.233, [3]) son las siguientes:

- a) la longitud nominal máxima de exposición a la diafonía en los dos sentidos de transmisión de dos circuitos radiofónicos en sentido opuesto en el mismo enlace en grupo primario es de 560 km, es decir, 2/9 de la longitud del circuito ficticio de referencia;
- b) se supone que a la diafonía entre los dos sentidos de transmisión contribuyen los equipos siguientes:
 - línea (560 km),
 - equipos de modulación de canal (un par),
 - equipos de modulación de grupo primario (un par),
 - equipos de modulación de orden superior (tres pares),
 - filtros de transferencia de grupo (dos).

Los cálculos correspondientes figuran en el anexo A.

Se ha estimado que la contribución de la línea a la diafonía entre ambos sentidos de transmisión está en la gama de valores indicados en el anexo A, a condición de adoptar las precauciones señaladas en el § 3.

Por otra parte, es posible que, al estudiar nuevos sistemas de transmisión, el CCITT pueda tener suficientemente en cuenta objetivos de diafonía en los circuitos radiofónicos, como para que se pueda reducir algo las citadas precauciones. El CCITT está realizando tal estudio para sistemas de 60 MHz.

ANEXO A

(a la Recomendación J.18)

Cálculo de la diafonía entre los dos sentidos de transmisión entre dos circuitos radiofónicos en sentido opuesto en el mismo enlace en grupo primario

| Equipo | Límite de la relación diafónica (dB) | Potencia diafónica producida por exposi- ciones múltiples en el circuito perturbado por una señal 0 dBm0 en el circuito perturbador (pW) | Número de exposiciones | Potencia diafônica total (pW) | Relación diafónica (dB) |
|---|---|--|---------------------------|--|-------------------------------|
| Línea | 80 a 85 (una sola sección homogénea) | 10 a 3 | 2 (2/9 del c.f.r) | 20 a 6 | 77 a 82 |
| Modulación de canal | 85 | 3 | 2 | 6 | 82 |
| Modulación de grupo primario | 80 | 10 | 2 | 20 | 77 |
| Modulaciones de grupo secundario y de orden superior | 85 | 3 | 6 | 18 | 77,5 |
| Filtros de transferencia (cableado) | 85 | 3 | 2 | 6 | 82 |
| Totales (sin compansores) | | | | 70 a 56 | 71,5 a 72,5 |
| Totales (con compansores en circuitos una mejora de compresión mínima o | | | | 7 a 6 | 81,5 a 82,5 |

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.151.
- [2] Recomendación del CCITT Transferencia de grupos primarios, secundarios, etc., Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.242.
- [3] Recomendación del CCITT Recomendaciones relativas a los equipos de modulación, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.233.

SEÑAL CONVENCIONAL DE PRUEBA SIMULADORA DE SEÑALES RADIOFÓNICAS PARA MEDIR LA INTERFERENCIA EN OTROS CANALES

(Ginebra, 1980)

El CCITT.

considerando

- (a) que, en sistemas MDF, la diafonía no lineal puede causar interferencia mutua entre los diferentes tipos de canales de transmisión;
 - (b) que esta interferencia depende de la carga total del sistema MDF;
- (c) que la interferencia en un canal puede medirse como un apreciable deterioro de la relación señal/ruido;
- (d) que, para establecer límites de interferencia realistas, conviene disponer de una señal convencional de prueba que imite la carga del canal radiofónico,

recomienda por unanimidad

que, para simular señales radiofónicas, se utilice una señal convencional de prueba con las siguientes características:

- (1) se conformará una señal de excitación de espectro uniforme que abarque la banda de frecuencias hasta 15 kHz, por lo menos, de acuerdo con la pérdida de inserción nominal/frecuencia que se indica en el cuadro 1/J.19 y en la figura 1/J.19,
- (2) la señal de prueba convencional puede producirse a partir de un generador de ruido blanco gausiano asociado a una red conformadora, de acuerdo con la figura 2/J.19,
- (3) el nivel de la potencia total de la señal de prueba aplicada a un circuito radiofónico sometido a prueba se variará, cíclicamente, de acuerdo con el cuadro 2/J.19.

CUADRO 1/J.19

| Frecuencia (Hz) | Pérdida de inserción relativa (dB) | Tolerancia (±dB) |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------|
| 31,5 | 10,9 | 0,5 |
| 63 | 3,4 | 0,3 |
| 100 | 0,4 | 0,2 |
| (122) | (0,0) | (0) |
| 200 | 1,5 | 0,2 |
| 400 | 5,7 | 0,3 |
| 800 | 8,7 | 0,3 |
| 1 000 | 9,2 | 0,3 |
| 2 000 | 10,6 | 0,5 |
| 3 150 | 13,0 | 0,5 |
| 4 000 | 15,7 | 0,5 |
| 5 000 | 18,8 | 0,5 |
| 6 300 | 22,5 | 0,5 |
| 7 100 | 24,6 | 0,5 |
| 8 000 | 26,6 | 0,5 |
| 9 000 | 28,6 | 0,5 |
| 10 000 | 30,4 | 1,0 |
| 12 500 | 34,3 | 1,0 |
| 14 000 | 36,3 | 1,0 |
| 16 000 | 38,6 | 1,0 |
| 20 000 | 42,5 | 1,0 |
| 31 500 | 50,4 | 1,0 |

Esta Recomendación corresponde a la Recomendación 571 del CCIR [1], que se deriva de los estudios indicados en el Informe 497-2 del CCIR [2].

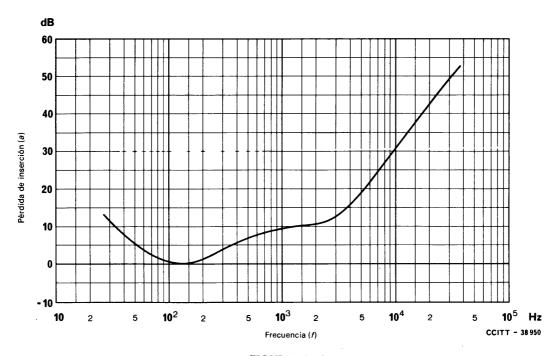
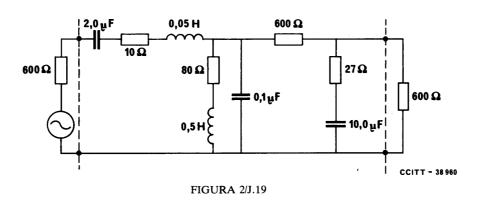


FIGURA 1/J.19
Pérdida de inserción en función de la frecuencia



CUADRO 2/J.19

| Pasos | Nivel | Tiempo de aplicación de la señal |
|-------|-----------|-------------------------------------|
| 1 | -4 dBm0s | 4 s |
| 2 | + 3 dBm0s | 2 s |
| 3 | Sin señal | 2 s |

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR Señal convencional de prueba simuladora de señales radiofónicas para medir la interferencia en otros canales, Vol. XII, Rec. 571, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Informe del CCIR Señal convencional de prueba que simula señales de programas radiofónicos para medir la interferencia en otros canales, Vol. XII, Informe 497-2, UIT, Ginebra, 1978.

SECCIÓN 2

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS

Recomendación J.21

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 15 kHz ¹⁾

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

Circuitos para transmisiones radiofónicas, monofónicas y estereofónicas, de alta calidad

El CCITT,

recomienda por unanimidad

que, habida cuenta de las definiciones del § 1, las transmisiones monofónicas y estereofónicas de alta calidad se ajusten a las características establecidas en los § 2 y 3.

1 Definición

Cuando el circuito ficticio de referencia, definido en la Recomendación J.11 esté compuesto de tres «secciones radiofónicas por portadoras», deben cumplirse los requisitos que se indican a continuación.

2 Requisitos en los puntos de interconexión de audiofrecuencia

2.1 Medición de las características

La medición de las características de un circuito debe efectuarse con una carga no reactiva de 600 ohmios conectada a la salida.

2.2 Impedancia y condiciones de adaptación

La impedancia de entrada en audiofrecuencia será de 600 ohmios simétrica; debe proseguirse el estudio de la tolerancia de este valor.

¹⁾ Esta Recomendación corresponde a la Recomendación 505-1 del CCIR [1].

Se recomienda, con carácter provisional, que la impedancia de salida sea simétrica con respecto a tierra, y que su valor sea lo suficientemente reducido como para que el nivel de salida en la gama nominal de transmisión no disminuya más de 0,3 dB al cargar, con una impedancia de 600 ohmios, los terminales de salida en circuito abierto. Esta impedancia de salida está prevista para la conexión a una impedancia de carga nominal de 600 ohmios.

Sin embargo, por sí sola, esta cláusula no descarta una gran diferencia entre las partes reactivas de las impedancias de salida de un par estereofónico, lo que a su vez puede dificultar el cumplimiento de los límites del § 3.2.2. Este aspecto requiere nuevos estudios.

En los amplificadores destinados a la conexión directa a las líneas radiofónicas, debe limitarse la parte reactiva de la impedancia de salida. Se recomienda, con carácter provisional, un valor máximo de 100 ohmios para la parte reactiva en serie de la impedancia de salida, en las frecuencias de la gama transmitida.

2.3 Nivel relativo

El nivel relativo en el circuito radiofónico, a la salida del amplificador de audiofrecuencia, se fijará en +6 dBrs²⁾.

3 Características del circuito ficticio de referencia para circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz

Los valores indicados a continuación corresponden a circuitos que funcionan en el modo analógico, y cabe esperar que se cumplan en tales sistemas de transmisión. Se están estudiando, para los sistemas digitales parámetros adicionales especiales que se indicarán ulteriormente (véase el § 4).

- 3.1 Parámetros para las transmisiones radiofónicas monofónicas
- 3.1.1 Anchura de banda nominal: 0,04 a 15 kHz.
- 3.1.2 Ganancia de inserción a 0.8 ó 1 kHz: este parámetro debe medirse para un nivel de transmisión equivalente a -12 dBm0, como especifica el CCITT en el caso del establecimiento de un circuito radiofónico.
- 3.1.2.1 Error de ajuste: debe estar comprendido en el intervalo \pm 0,5 dB.
- 3.1.2.2 Variación diaria: no debe exceder de \pm 0,5 dB.

Si los organismos de radiodifusión desean aplicar tolerancias más estrictas, el organismo de radiodifusión receptor deberá afinar el ajuste insertando correctores adicionales.

3.1.3 La respuesta de ganancia en función de la frecuencia con relación a 0,8 ó 1 kHz debe satisfacer los límites siguientes:

```
0,04 a 0,125 kHz: +0,5 a -2,0 dB
0,125 a 10 kHz: +0,5 a -0,5 dB
10 a 14 kHz: +0,5 a -2,0 dB
14 a 15 kHz: +0,5 a -3,0 dB.
```

Para un conjunto de tres equipos moduladores y demoduladores, se considera que una tolerancia de \pm 0,5 dB, entre 0,125 y 10 kHz, es la más estricta que pueden cumplir los equipos en la práctica. Si los organismos de radiodifusión desean aplicar tolerancias más estrictas, el organismo de radiodifusión receptor deberá insertar correctores adicionales.

Esta respuesta debe medirse con un nivel de prueba de -12 dBm0.

3.1.4 La diferencia entre el retardo de grupo a la frecuencia considerada y su valor mínimo no debe rebasar los siguientes límites:

```
0,04 kHz: 55 ms
0,075 kHz: 24 ms
14 kHz: 8 ms
15 kHz: 12 ms.
```

²⁾ Véase la definición del nivel relativo cero en la Recomendación J.14.

3.1.5 Nivel máximo de ruido ponderado

-42 dBq0ps.

Se define este parámetro con referencia a una red de ponderación y a un aparato de medida de valores de cuasicresta, de conformidad con la Recomendación 468-2 del CCIR, que se reproduce al final de la Recomendación J.16.

Observación 1 — Si se utiliza un aparato de medida de valor eficaz (raíz cuadrada de la media cuadrática), el valor medido será unos 5 dB inferior al obtenido con la medición de valores de cuasicresta.

Observación 2 — Si se utiliza la red de ponderación definida en [2], el valor medido será de unos 4 dB inferior. Para más detalles, véase [3].

Observación 3 — No pueden recomendarse con precisión valores apropiados para el ruido no ponderado, porque tales valores dependen de las características del ruido del circuito. Sin embargo, de realizarse una medición del ruido no ponderado en un circuito radiofónico que satisfaga, pero muy justamente, los requisitos de los $\S 3.1.5$ y 3.1.6, el valor más desfavorable previsible es -41 dBm0s y/o -36 dBq0s; en la mayoría de los casos, los valores obtenidos serán mejores en varios decibelios.

En el Informe 493-2 del CCIR [4] se indica que si se utiliza un compansor (compresor-expansor), será necesaria, con determinados programas radiofónicos, una relación señal/ruido más elevada a fin de evitar efectos molestos.

Cuando se empleen sistemas de relevadores radioeléctricos, los valores indicados para el ruido ponderado y no ponderado no debieran rebasarse durante más del 20% de cualquier mes. Para el 1% y el 0,1% de cualquier mes, cabe aceptar límites 4 dB y 12 dB más elevados, respectivamente.

3.1.6 La interferencia a una sola frecuencia medida selectivamente no debe rebasar $(-73 - \Delta ps)$ dBm0s, siendo Δps el factor de corrección para tener en cuenta que la frecuencia se mide con el filtro de ponderación que se describe en la Recomendación 468-2 del CCIR (que se reproduce al final de la Recomendación J.16).

Durante las transmisiones de programas radiofónicos por sistemas de portadoras pueden aparecer residuos de portadora. Por esta razón, pueden intercalarse filtros de corte en el trayecto de la frecuencia portadora, conmutables en caso necesario para suprimir los tonos, que de otro modo resultarían audibles en la gama superior de frecuencias entre 8 y 15 kHz. Para un circuito ficticio de referencia, se recomiendan filtros de corte de una anchura de banda entre puntos de 3 dB inferior a 3% de la frecuencia central. Debe evitarse el uso de filtros de corte para frecuencias inferiores a 8 kHz.

3.1.7 Modulación perturbadora debida a la corriente de alimentación

La componente lateral no deseada más intensa debida a la modulación de una señal radiofónica por las perturbaciones provenientes de fuentes convencionales de alimentación de corriente alterna no debe tener un nivel superior a -45 dB con relación al nivel de una señal sinusoidal de prueba aplicada al circuito radiofónico, de conformidad con la Recomendación 474 del CCIR [5]. Hay que determinar el valor para frecuencias superiores (véase el Programa de Estudios 17F/CMTT [6]).

3.1.8 Distorsión no lineal

Para la formulación de una recomendación general sobre la no linealidad se plantean ciertas dificultades debidas a las restricciones impuestas por el CCITT a los niveles y la duración de los tonos de prueba (véanse especialmente las Recomendaciones N.21 [7] y N.23 [8]). En espera de que se realicen progresos con otros métodos de medida, se recomiendan las pruebas siguientes.

3.1.8.1 Los coeficientes de distorsión armónica medidos con señales de una sola frecuencia y de un nivel de +9 dBm0s no deben rebasar los límites indicados en el cuadro 1/J.21.

| Frecuencias de medición (kHz) Distorsión armónica total (%) | | Medición selectiva de los armónicos 2.º y 3.º (%) | |
|--|-----|--|--|
| 0,04 a 0,125 | 1 | 0,7 | |
| 0,125 a 7,5 | 0,5 | 0,35 | |

CUADRO 1/J.21

El tiempo de transmisión de una frecuencia única en este nivel debe restringirse de conformidad con las Recomendaciones adecuadas de la serie N.

- 3.1.8.2 Los coeficientes de intermodulación 3), medidos selectivamente mediante señales de prueba de dos frecuencias, de +3 dBm0s cada una, no deben rebasar los siguientes límites:
- 3.1.8.2.1 Frecuencias de 0,8 y 1,42 kHz, según la Recomendación O.31 [9], para un coeficiente de intermodulación de tercer orden, medido a 0,18 kHz: 0,5%.
- 3.1.8.2.2 Frecuencias de 5,6 y 7,2 kHz para un coeficiente de intermodulación de segundo orden, medido a 1,6 kHz: 0,5%.
- 3.1.8.2.3 Frecuencias de 4,2 y 6,8 kHz para un coeficiente de intermodulación de tercer orden, medido a 1,6 kHz: 0,5%.

Las mediciones indicadas en los § 3.1.8.2.2 y 3.1.8.2.3 están destinados a las transmisiones en la banda de base por circuitos metálicos únicamente y a los equipos de modulación en bucle local.

3.1.9 Error en la frecuencia restituida

No debe rebasar 1 Hz.

Observación — Un error máximo de 1 Hz es aceptable en principio cuando sólo existe un trayecto de transmisión simple entre la fuente de señales y el auditor.

Cuando la red de radiodifusión puede comprender dos o más trayectos paralelos, por ejemplo, canales de comentarios y de sonido separados, o emisiones desde transmisores diferentes en la misma frecuencia, pueden producirse unos batidos inaceptables si no se garantiza que el error sea nulo. El CCITT está estudiando los métodos necesarios para cumplir esta condición en todos los sistemas recomendados.

3.1.10 Relación señal/diafonía inteligible

La relación señal/diafonía en el caso de la diafonía inteligible proveniente de otros circuitos radiofónicos, o producida por un circuito telefónico en un circuito radiofónico, se medirá selectivamente en el circuito perturbado a la frecuencia de la señal sinusoidal de medición, inyectada en el circuito perturbador, debiendo alcanzar, como mínimo, los valores que se indican a continuación:

0,04 kHz:

50 dB

0,04 a 0,5 kHz: segmento oblicuo con una escala lineal en dB y logarítmica en frecuencia

0,5 a 5 kHz:

5 a 15 kHz:

segmento oblicuo con una escala lineal en dB y logarítmica en frecuencia

15 kHz:

Las relaciones telediafónica o paradiafónica entre un circuito radiofónico (circuito perturbador) y un circuito telefónico (circuito perturbado) deberán ser por lo menos de 65 dB.

Observaciones al § 3.1.10

Observación 1 - Se comprende que estos son valores definidos entre los niveles relativos aplicables a telefonía. En el anexo A a la Recomendación J.22 se explica la relación entre los niveles relativos para circuitos radiofónicos y circuitos telefónicos.

Se hace observar que, en los sistemas de transmisión con compansores (compresores-expansores), puede producirse un coeficiente de intermodulación de tercer orden que rebase en 0,5% el valor especificado. Esto puede ocurrir cuando la diferencia entre las dos frecuencias fundamentales es inferior a 200 Hz. Por consiguiente las componentes debidas a la distorsión de tercer orden tendrán frecuencias correspondientes a la diferencia entre las dos frecuencias de prueba. Sin embargo, en estos casos, el efecto subjetivo de enmascaramiento permite aceptar una distorsión de hasta 2%.

Observación 2 — El CCITT señala a la atención de las Administraciones que es dificil respetar estos límites en algunos casos, como cuando se utilizan pares no apantallados en un circuito de audiofrecuencia largo (por ejemplo, de unos 1000 km o más), o en determinados sistemas de portadoras sobre cables de pares simétricos, o en la gama de ondas kilométricas (frecuencias bajas, por ejemplo, por debajo de unos 100 kHz) o en determinados sistemas de portadoras por cable coaxial. Cuando se presentan estas dificultades, deben evitarse a ser posible estos sistemas, o parte de los mismos, para constituir canales radiofónicos.

Observación 3 — Cuando hay siempre presente un nivel de ruido mínimo de al menos 4000 pW0p (como puede ocurrir en los sistemas de satélite, por ejemplo), es aceptable una reducida relación de diafonía, de 58 dB, entre un circuito radiofónico y un circuito telefónico.

Observación 4 — El CCITT señala a la atención de las Administraciones que puede ser necesario tomar precauciones especiales para respetar los límites de diafonía arriba indicados entre dos circuitos de transmisiones radiofónicas, que ocupen en forma simultánea los canales de ida y de retorno, respectivamente, de un sistema de portadoras (la disposición más económica), habida cuenta de la diafonía que podría producirse en los equipos terminales de modulación y en los equipos de línea; en efecto, en tales circunstancias ocupan la misma posición en la banda de frecuencias transmitida en línea (véase la Recomendación J.18).

Observación 5 — El valor indicado se basa en la hipótesis de que se empleen señales de prueba sinusoidales. Se está estudiando el uso de la señal de prueba descrita en la Recomendación J.19.

Observación 6 — El efecto de la diafonía producida por un circuito radiofónico en un circuito telefónico no es una cuestión de secreto, sino más bien de perturbación subjetiva por una señal interferente cuya naturaleza es sensiblemente diferente de la del ruido aleatorio o el murmullo.

El desplazamiento de frecuencia adoptado para algunos equipos radiofónicos permite una reducción de la diafonía producida por un circuito telefónico en un circuito radiofónico. Sin embargo, en el sentido opuesto, esta reducción de la diafonía se experimenta sólo para la palabra, pero es prácticamente ineficaz para la música.

3.1.11 Error en la respuesta amplitud/amplitud

Cuando el nivel de una señal de medida de 0,8 ó 1 kHz varíe en la transmisión de +6 a -6 dBm0s, o inversamente, la diferencia de nivel en la recepción deberá estar comprendida en el intervalo $12 \pm 0,5$ dB. Esta variación de amplitud se ajusta a la prescrita en la Recomendación O.31 [9].

- 3.2 Parámetros adicionales para las transmisiones estereofónicas
- 3.2.1 La diferencia de ganancia entre los canales A y B no debe rebasar los siguientes valores:

0,04 a 0,125 kHz: 1,5 dB 0,125 a 10 kHz: 0,8 dB 10 a 14 kHz: 1,5 dB 14 a 15 kHz: 3 dB.

3.2.2 La diferencia de fase entre los canales A y B no debe rebasar los siguientes valores:

0.04 kHz: 30°

0,04 a 0,2 kHz: segmento oblicuo con una escala lineal en grados y logarítmica en frecuencia

0,2 a 4 kHz: 15

4 a 14 kHz: se

segmento oblicuo con una escala lineal en grados y logarítmica en frecuencia

14 kHz: 30° 15 kHz: 40°.

- 3.2.3 La relación señal/diafonía entre los canales A y B debe alcanzar, como mínimo, los siguientes valores:
- 3.2.3.1 Relación señal/diafonía inteligible, medida mediante una señal sinusoidal de prueba de 0,04 a 15 kHz: 50 dB.
- 3.2.3.2 Relación señal/diafonía no lineal 4), de 0,04 a 15 kHz: 60 dB.

⁴⁾ Se solicita que la CMTT elabore una definición de la expresión relación señal/diafonía no lineal.

4 Características de transmisión del circuito ficticio de referencia para circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz, con especial referencia a los métodos digitales de transmisión

En este punto se tratarán parámetros adicionales especiales para sistemas digitales. Véanse el Informe 649 del CCIR [10] y el Programa de Estudios 14A/CMTT [11].

Observación — El CCIR ha formulado la Recomendación 572 [12] que trata de la transmisión de un programa radiofónico asociado a una señal de televisión analógica por medio de multiplaje por distribución en el tiempo en el impulso de sincronización de línea. El sistema recomendado es digital y utiliza modulación por impulsos codificados. Para el programa radiofónico se prevé una anchura de banda de 14 kHz.

5 Estimación de las características de transmisión de circuitos más cortos o más largos que el circuito ficticio de referencia

Véase el Programa de Estudios 17D/CMTT [13].

Observación — Para más detalles, puede consultarse el Informe 496-2 del CCIR [14]. En él se señalan también ciertas diferencias existentes entre la presente Recomendación y la preparada por la OIRT.

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR Características de los circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz, Vol. XII, Rec. 505-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Recomendación del CCITT Sofómetros (aparatos para la medición objetiva de los ruidos de circuito), Libro Verde, Tomo V, Rec. P.53, parte B, UIT, Ginebra, 1973.
- [3] Informe del CCIR Circuitos de alta calidad para transmisiones monofónicas y estereofónicas, Vol. XII, Informe 496-2, cuadro II, UIT, Ginebra, 1978.
- [4] Informe del CCIR Compresores-expansores para circuitos de transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Informe 493-2, UIT, Ginebra, 1978.
- [5] Recomendación del CCIR Modulación de señales en circuitos radiofónicos por señales perturbadoras producidas por fuentes de energía eléctrica, Vol. XII, Rec. 474, UIT, Ginebra, 1978.
- [6] Programa de Estudios del CCIR Ruido producido por las fuentes de alimentación de energía eléctrica en los circuitos para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, P.E. 17F/CMTT, UIT, Ginebra, 1978.
- [7] Recomendación del CCITT Límites y procedimiento para el ajuste de un circuito radiofónico, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.21.
- [8] Recomendación del CCITT Mediciones de mantenimiento periódico que han de efectuarse en los circuitos radiofónicos internacionales, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.23.
- [9] Recomendación del CCITT Especificación de un aparato automático de medida para circuitos radiofónicos, Tomo IV, fascículo IV.4, Rec. O.31.
- [10] Informe del CCIR Calidad de transmisión del circuito ficticio de referencia para circuitos radiofónicos de alta calidad con especial referencia a métodos digitales de transmisión, Vol. XII, Informe 649, UIT, Ginebra, 1978.
- [11] Programa de Estudios del CCIR Transmisión digital de señales de televisión, Vol. XII, P.E. 14A/CMTT, UIT, Ginebra, 1978.
- [12] Recomendación del CCIR Transmisión de un programa radiofónico asociado a una señal analógica de televisión, mediante multiplaje por distribución en el tiempo en los impulsos de sincronismo de línea, Vol. XII, Rec. 572, UIT, Ginebra, 1978.
- [13] Programa de Estudios del CCIR Estimación de la calidad de transmisión de los circuitos radiofónicos de longitud menor o mayor que el circuito ficticio de referencia, Vol. XII, P.E. 17D/CMTT, UIT, Ginebra, 1978.
- [14] Informe del CCIR Circuitos de alta calidad para transmisiones monofónicas y estereofónicas, Vol. XII, Informe 496-2, UIT, Ginebra, 1978.

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 10 kHz ¹⁾

(antigua Recomendación J.21, modificada en Ginebra, 1972, 1976 y 1980)

El CCITT,

recomienda por unanimidad

que, cuando se supone que el circuito ficticio de referencia que se define en la Recomendación J.11 está constituido por tres secciones de circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz, se apliquen las características que se dan en las siguientes cláusulas de esta Recomendación, con las siguientes reservas:

- 1) Para un circuito que transmita audiofrecuencias, son válidas todas las características, salvo la relativa a la diafonía inteligible.
- 2) Para un circuito establecido en un sistema de portadoras, son válidas todas las características, salvo las relativas a la diafonía inteligible y al ruido (véase el anexo A).

1 Requisitos en los puntos de interconexión de audiofrecuencia

1.1 Medición de las características

La medición de las características de un circuito debe efectuarse con una carga no reactiva de 600 ohmios conectada a la salida.

1.2 Impedancia y condiciones de adaptación

La impedancia de entrada en audiofrecuencia será de 600 ohmios simétrica; debe proseguirse el estudio de la tolerancia de este valor.

Se recomienda, con carácter provisional, que la impedancia de salida sea simétrica con respecto a tierra, y que su valor sea lo suficientemente reducido como para que el nivel de salida en la gama nominal de transmisión no disminuya más de 0,3 dB al cargar, con una impedancia de 600 ohmios, los terminales de salida en circuito abierto. Esta impedancia de salida está prevista para la conexión a una impedancia de carga nominal de 600 ohmios.

En los amplificadores destinados a la conexión directa a las líneas radiofónicas, debe limitarse la parte reactiva de la impedancia de salida. Se recomienda, con carácter provisional, un valor máximo de 100 ohmios para la parte reactiva en serie de la impedancia de salida, en las frecuencias de la gama transmitida.

1.3 Nivel relativo

Debería fijarse a +6 dBrs el nivel relativo de un circuito radiofónico, a la salida del amplificador de audiofrecuencia (véase la Recomendación J.14).

2 Anchura de banda nominal

La anchura de banda nominal va de 0,05 a 10 kHz.

3 Distorsión de atenuación

La curva de la figura 1/J.22 muestra los límites admisibles de variación del nivel recibido en función de la frecuencia (con relación al valor medido a 800 Hz). En la Recomendación N.21 [2], se indica el método de medida de esta variación de nivel en función de la frecuencia.

¹⁾ Esta Recomendación corresponde a la Recomendación 504-1 del CCIR [1].

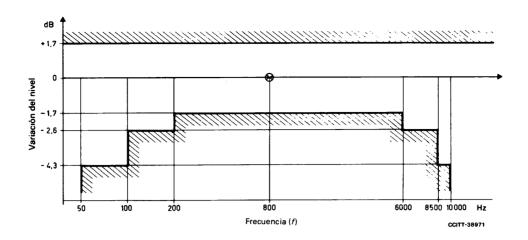


FIGURA 1/J.22

Variación del nivel recibido, en función de la frecuencia, con relación a su valor medido a 800 Hz

Esta curva se aplica al conjunto de tres pares de equipos de modulación a partir de las audiofrecuencias, y de demodulación hasta esas frecuencias, que forman parte del circuito ficticio de referencia para transmisiones radiofónicas.

4 Distorsión por retardo de grupo

La diferencia entre el retardo de grupo, t_f , para la frecuencia f considerada y el retardo de grupo mínimo, t_{min} no debe rebasar los siguientes valores:

8 ms para $t_{10\ 000} - t_{min.}$ 20 ms para $t_{100} - t_{min.}$ 80 ms para $t_{50} - t_{min.}$

5 Nivel máximo de ruido ponderado 2)

-39 dBq0ps.

Se define este parámetro con referencia a una red de ponderación y a un aparato de medida de valores de cuasicresta, de conformidad con la Recomendación 468-2 del CCIR (que se reproduce al final de la Recomendación J.16).

Observación 1 — Si se utiliza un aparato de medida de valor eficaz, el valor medido será unos 5 dB inferior al obtenido con un indicador de cuasicresta.

Observación 2 — Si se utiliza la red de ponderación definida en la Recomendación citada en [3], el valor medido será de unos 4 dB inferior. Para más detalles, véase el cuadro II del Informe 496-2 del CCIR [4].

Observación 3 — No pueden recomendarse con precisión valores apropiados para el ruido no ponderado, porque tales valores dependen de las características del ruido del circuito. Sin embargo, de realizarse una medición del ruido no ponderado en un circuito radiofónico que satisfaga, pero muy justamente, los requisitos del \S 5, el valor más desfavorable previsible es -28 dBm0s y/o -23 dBq0s; en la mayoría de los casos, los valores obtenidos serán mejores en varios decibelios.

6 Relación señal/diafonía inteligible

6.1 Las relaciones telediafónica o paradiafónica (para la voz) entre dos circuitos radiofónicos, o entre un circuito telefónico (circuito perturbador) y un circuito radiofónico (circuito perturbado) deberán ser por lo menos de 74 dB en las líneas de cable.

En el caso de circuitos establecidos mediante sistemas de portadoras, tal vez haya que tomar precauciones especiales para poder respetar los límites recomendados en este punto (véase el anexo A).

6.2 Las relaciones telediafónica o paradiafónica entre un circuito radiofónico (circuito perturbador) y un circuito telefónico (circuito perturbado) deberá ser por lo menos de 65 dB.

Observaciones al § 6

Observación 1 — Se comprende que estos son valores definidos entre los niveles relativos aplicables a telefonía. En el anexo A a esta Recomendación se explica la relación entre los niveles relativos para circuitos radiofónicos y circuitos telefónicos.

Observación 2 — El CCITT señala a la atención de las Administraciones que es dificil respetar estos límites en algunos casos, como cuando se utilizan pares no apantallados en un circuito de audiofrecuencia largo (por ejemplo, de unos 1000 km o más), o en determinados sistemas de portadoras sobre cables de pares simétricos, o en la gama de ondas kilométricas (frecuencias bajas, por ejemplo, por debajo de unos 100 kHz) o en determinados sistemas de portadoras por cable coaxial. Cuando se presentan estas dificultades, deben evitarse a ser posible estos sistemas, o parte de los mismos, para constituir canales de transmisión radiofónicos.

Observación 3 — Cuando hay siempre presente un nivel de ruido mínimo de al menos 4000 pW0p (como puede ocurrir en los sistemas de satélite, por ejemplo), es aceptable una reducida relación de diafonía, de 58 dB, entre un circuito radiofónico y un circuito telefónico.

Observación 4 — El CCITT señala a la atención de las Administraciones que puede ser necesario tomar precauciones especiales para respetar los límites de diafonía arriba indicados entre dos circuitos radiofónicos, que ocupen en forma simultánea los canales de ida y de retorno, respectivamente, de un sistema de portadoras (la disposición más económica), habida cuenta de la diafonía que podría producirse en los equipos terminales de modulación y en los equipos de línea; en efecto, en tales circunstancias ocupan la misma posición en la banda de frecuencias transmitida en línea (véase la Recomendación J.18).

Observación 5 — El valor indicado se basa en la hipótesis de que se empleen señales de prueba sinusoidales. Se está estudiando el uso de la señal de prueba descrita en la Recomendación J.19.

Observación 6 — El efecto de la diafonía producida por un circuito radiofónico en un circuito telefónico no es una cuestión de secreto, sino más bien de perturbación subjetiva por una señal interferente cuya naturaleza es sensiblemente diferente de la del ruido aleatorio o el murmullo.

El desplazamiento de frecuencia adoptado para algunos equipos radiofónicos permite una reducción de la diafonía producida por un circuito telefónico en un circuito radiofónico. Sin embargo, en el sentido opuesto, esta reducción de la diafonía se experimenta sólo para la palabra, pero es prácticamente ineficaz para la música.

7 Variación del nivel relativo en función del tiempo

Además de cumplir las condiciones impuestas para la distorsión de atenuación, el nivel relativo a 800 Hz en el extremo del circuito internacional no deberá presentar con respecto a su valor nominal, en el curso de una misma transmisión radiofónica, variaciones superiores a ± 2 dB. Además, en los circuitos radiofónicos establecidos en pares especiales o en circuitos fantasma de pares simétricos no cargados, el nivel relativo a la salida del amplificador-frontera, medido a 800 Hz, no deberá presentar con respecto a su valor nominal, en el curso de una misma transmisión radiofónica, variaciones superiores a ± 1 dB.

8 Distorsión no lineal

El coeficiente total de distorsión armónica, correspondiente al circuito radiofónico ficticio de referencia de 2500 km, no deberá exceder del 4% (es decir, de una atenuación de distorsión armónica de 28 dB) a cualquier frecuencia de la banda de frecuencias que haya de transmitirse; la medición se efectúa con una señal sinusoidal (frecuencia fundamental) de +9 dBm0 aplicada en el origen del circuito. El coeficiente total de distorsión armónica k se calcula mediante la fórmula:

$$k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2}$$

donde

 k_2 es el coeficiente de distorsión armónica de segundo orden y k_3 es el coeficiente de distorsión armónica de tercer orden.

No obstante, deben considerarse como objetivo para el futuro los siguientes valores:

3%, es decir, 30 dB, para las frecuencias fundamentales inferiores a 100 Hz, 2%, es decir, 34 dB, para las frecuencias fundamentales superiores a 100 Hz.

Observación — Conviene tomar precauciones para medir la distorsión armónica en circuitos provistos de redes de preacentuación. (Véase la Recomendación N.21 [2].)

9 Interferencia producida por las fuentes de alimentación en energía eléctrica

Las componentes laterales no deseadas más intensas, resultantes de la modulación de una señal radiofónica por señales perturbadoras producidas por las fuentes de alimentación en energía eléctrica, deben tener un nivel no superior a -45 dB con relación al nivel de una señal de prueba sinusoidal aplicada al circuito radiofónico.

10 Error en la frecuencia restituida

La diferencia entre las frecuencias inicial y restituida no debería ser superior a 2 Hz.

Observación — Cuando la red de radiodifusión consta de dos o más trayectos paralelos, por ejemplo, canales de comentarios y de sonido separados, o emisiones desde transmisores diferentes en la misma frecuencia, pueden producirse unos batidos inaceptables si no se garantiza que el error sea nulo. El CCITT está estudiando los métodos necesarios para cumplir esta condición en todos los sistemas recomendados.

11 Interferencia por un solo tono

En estudio. (La evaluación subjetiva de la interferencia por un solo tono en circuitos de alta calidad se hace por el método descrito en el Informe 623 del CCIR [5].)

ANEXO A

(a la Recomendación J.22)

Valores del ruido que pueden preverse en la práctica en los circuitos de 2500 km

A.1 Valores de ruido previsibles

En el cuadro A-1/J.22 se indican los valores de ruido que se obtienen cuando se establecen circuitos radiofónicos (que utilizan la preacentuación y la desacentuación de conformidad con la Recomendación J.17) en lugar de tres canales telefónicos, cada uno de los cuales responde a los objetivos generales de ruido que se fijan en la Recomendación G.222 [6]. Al final del presente anexo figuran las hipótesis hechas para calcular el ruido.

CUADRO A-1/J.22

| | Valor medio durante un minuto | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| · | Como máximo durante el 20% de un mes | Como máximo durante el 0,1% de un mes | |
| Nível de ruido ponderado con la red de la Recomendación citada en [3] | —44,5 dBm0ps | —37,5 dBm0ps | |

Observación. — El aumento del nivel de ruido que se indica para el caso del 0,1% de un mes como máximo se aplica cuando el circuito de portadoras se establece en un sistema de relevadores radioeléctricos.

A.2 Calidad de funcionamiento de los circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz

En el caso de circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz y del tipo de 6,4 kHz que comprendan redes de preacentuación y desacentuación, cuando tales circuitos se establezcan por un sistema de portadoras, se recomienda, por razones de sobrecarga, que el nivel relativo a 800 Hz en un punto de nivel relativo cero deducido del hipsograma de los circuitos telefónicos establecidos en el mismo grupo primario, esté comprendido entre un máximo de -1,5 dB y un mínimo de -4,5 dB.

Podría considerarse normal el nivel de -1.5 dB. No obstante, la red debería incluir un ajuste suplementario de 3 dB que permitiera reducir el nivel hasta -4.5 dB, en previsión de una sobrecarga excepcional, si la experiencia adquirida en la explotación revela indispensable esta medida.

Observación — No se han resuelto aún de forma satisfactoria ciertos problemas relativos a la utilización de la preacentuación en sistemas de portadoras, a saber:

- la limitación del nivel de las señales de medida, cuestión que incumbe a la Comisión de Estudio IV;
- la influencia de la preacentuación en la forma en que el circuito satisface, en las frecuencias elevadas, las condiciones impuestas en lo que se refiere a la distorsión armónica³⁾.

A.3 Empleo de compansores (compresores-expansores)

A condición de utilizar un compresor y un expansor del mismo tipo, se pueden obtener características globales de transmisión conformes con las Recomendaciones del CCITT para el circuito ficticio de referencia de 2500 km, en lo que respecta al ruido, sin introducir otras causas de reducción de la calidad de transmisión. El CCITT está estudiando las recomendaciones aplicables al compresor y al expansor, considerados por separado, para llegar al mismo resultado.

A.4 Hipótesis y convenciones

La expresión dBm0ps designa los niveles de potencia de ruido en un circuito para transmisiones radiofónicas, ponderados de acuerdo con la Recomendación citada en [3] y medidos en decibelios con relación a 1 mW, en un punto de nivel relativo cero en la transmisión radiofónica (0 dBrs) de este circuito. Anteriormente, la práctica del CCITT consistía en indicar los niveles de ruido en los circuitos para transmisiones radiofónicas con relación a la tensión de cresta, definida como una tensión de 2,2 V (eficaces), medida en los extremos de una impedancia de 600 ohmios en un punto de nivel relativo cero en la transmisión radiofónica. El objetivo de 57 dB para la relación señal/ruido (indicado previamente en la Recomendación citada en [7]) equivale a un nivel de potencia de ruido de -48 dBm0ps.

El valor para el 20% de un mes, como máximo, en circuitos del tipo de 10 kHz, se ha calculado partiendo de las siguientes hipótesis:

| _ | Ruido en un canal telefónico (comprendidos los equipos de multiplaje) según la | |
|---|---|--------------|
| | Recomendación G.222 [6], con ponderación para la telefonía | -50 dBm0ps |
| | Corrección para la anchura de banda de 3,1 a 10 kHz | + 5 dB |
| _ | Supresión de la ponderación para la telefonía (en el caso de un ruido de espectro | |
| | uniforme) | + 2,5 dB |
| _ | Mejora debida a la preacentuación 4) (véase la Recomendación J.17) | – 9 dB |
| _ | Efecto del nivel relativo desplazado -1,5 dB a 800 Hz | + 1,5 dB |
| _ | Ponderación para transmisiones radiofónicas de un acuerdo con la Recomendación | |
| | citada en [3] | + 5,5 dB |
| | Total | -44,5 dBm0ps |
| | | |

El valor para el 0,1% de un mes como máximo se ha calculado según las variaciones de ruido que han de preverse en un radioenlace destinado principalmente a proporcionar circuitos telefónicos y conforme con la Recomendación G.222 [6].

Las mediciones de la distorsión armónica en circuitos radiofónicos con preacentuación hay que tratarlas con reserva. El CCITT está estudiando este punto.

⁴⁾ Para que la atenuación a 800 Hz sea nula.

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR Características de funcionamiento de los circuitos para transmisiones radiofónicas del tipo de 10 kHz, Vol. XII, Rec. 504-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Recomendación del CCITT Límites y procedimientos para el ajuste de un circuito radiofónico, Tomo IV, fascículo IV.3, Rec. N.21.
- [3] Recomendación del CCITT Sofómetros (aparatos para la medición objetiva de los ruidos de circuito), Libro Verde, Tomo V, Rec. P.53, parte B, UIT, Ginebra, 1973.
- [4] Recomendación del CCIR Circuitos de alta calidad para transmisiones monofónicas y estereofónicas, Vol. XII, Informe 496-2, cuadro II, UIT, Ginebra, 1978.
- [5] Informe del CCIR Método propuesto para la evaluación subjetiva de la calidad del sonido en radiodifusión y de la calidad de los sistemas para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Informe 623, UIT, Ginebra, 1978.
- [6] Recomendación del CCITT Objetivos de ruido para los proyectos de construcción de sistemas de portadoras de 2500 km, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.222.
- [7] Recomendación del CCITT Características de los circuitos para transmisiones radiofónicas de 10 kHz, Libro Verde, Tomo III.2, Rec. J.22, § e), UIT, Ginebra, 1973.

Recomendación J.23 1), 2)

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DE BANDA ESTRECHA

(modificada en Ginebra, 1980)

Circuitos de calidad media para transmisiones monofónicas

EI CCITT,

recomienda por unanimidad

que, habida cuenta de las definiciones del § 1 siguiente, los circuitos radiofónicos de banda estrecha se ajusten a los requisitos relativos a la transmisión monofónica establecidos en los § 2 y 3 siguientes.

1 Definiciones

En la presente Recomendación, los circuitos radiofónicos de banda estrecha comprenden:

circuitos del tipo de 7 kHz circuitos del tipo de 6,4 kHz circuitos del tipo de 5 kHz ³⁾

El circuito ficticio de referencia, definido en la Recomendación 502-1 del CCIR [3] tiene que satisfacer los requisitos especificados en el § 3.

2 Requisitos en los puntos de interconexión de audiofrecuencia

2.1 Medición de las características

La medición de las características de un circuito debe efectuarse con una carga no reactiva de 600 ohmios conectada a la salida.

¹⁾ Esta Recomendación corresponde a la Recomendación 503-1 del CCIR [1].

²⁾ Al revisar esta Recomendación se ha tenido en cuenta el Informe 641 del CCIR [2].

³⁾ Los circuitos radiofónicos del tipo de 5 kHz son de utilización corriente en América del Norte.

2.2 Impedancia y condiciones de adaptación

La impedancia de entrada en audiofrecuencia será de 600 ohmios simétrica; debe proseguirse el estudio de la tolerancia de este valor.

Se recomienda, con carácter provisional, que la impedancia de salida sea simétrica con respecto a tierra, y que su valor sea lo suficientemente reducido como para que el nivel de salida en la gama nominal de transmisión no disminuya más de 0,3 dB al cargar, con una impedancia de 600 ohmios, los terminales de salida en circuito abierto. Esta impedancia de salida está prevista para la conexión a una impedancia de carga nominal de 600 ohmios.

En los amplificadores destinados a la conexión directa a las líneas radiofónicas, debe limitarse la parte reactiva de la impedancia de salida. Se recomienda, con carácter provisional, un valor máximo de 100 ohmios para la parte reactiva en serie de la impedancia de salida, en las frecuencias de la gama transmitida.

2.3 Nivel relativo

Debería fijarse en +6 dBrs 4) el nivel relativo de un circuito radiofónico, a la salida del amplificador de audiofrecuencia.

3 Características del circuito ficticio de referencia

Los valores indicados a continuación corresponden a circuitos que funcionan con técnicas analógicas. Sin embargo, los circuitos internacionales que utilizan equipos diseñados antes de la adopción de esta Recomendación pueden tener parámetros diferentes a los indicados en este § 3.

Se están estudiando parámetros adicionales especiales relacionados con la transmisión digital.

3.1 Anchura de banda nominal

```
circuitos del tipo de 7 kHz: 0,05 a 7 kHz
circuitos del tipo de 6,4 kHz: 0,05 a 6,4 kHz
circuitos del tipo de 5 kHz: 0,07 a 5 kHz
```

3.2 Ganancia de inserción a 0,8 ó 1 kHz

Este parámetro se ha definido en un nivel de transmisión de -12 dBm0, conforme con la Recomendación N.21 [4].

a) Error de ajuste

```
< \pm 0.5 \text{ dB}
```

b) Variación diaria

$$< \pm 0.5 \text{ dB}$$

3.3 Respuesta ganancia/frecuencia con relación a 0,8 ó 1 kHz

Este parámetro se ha definido en un nivel de transmisión de -12 dBm0, conforme con la Recomendación N.21 [4].

a) Circuitos del tipo de 7 kHz

```
0,05 a 0,1 kHz: +1 a -3 dB
0,1 a 6,4 kHz: +1 a -1 dB
6,4 a 7 kHz: +1 a -3 dB
```

b) Circuitos del tipo de 6,4 kHz

```
0,05 a 0,1 kHz: +1 a -3 dB
0,1 a 5 kHz: +1 a -1 dB
5 a 6,4 kHz: +1 a -3 dB
```

c) Circuitos del tipo de 5 kHz

```
0,07 a 0,2 kHz: +1 a -3 dB
0,2 a 4 kHz: +1 a -1 dB
4 a 5 kHz: +1 a -3 dB
```

⁴⁾ Véase la definición del nivel relativo cero en la Recomendación J.14.

3.4 Diferencia entre el retardo de grupo a las frecuencias consideradas y el correspondiente al valor mínimo

a) Circuitos del tipo de 7 kHz

```
0,05 kHz: < 80 ms
0,1 kHz: < 20 ms
6,4 kHz: < 5 ms
7 kHz: < 10 ms
```

b) Circuitos del tipo de 6,4 kHz

```
0,05 kHz: < 80 ms
0,1 kHz: < 20 ms
5 kHz: < 5 ms
6,4 kHz: < 10 ms
```

c) Circuitos del tipo de 5 kHz

```
0,07 kHz: < 60 ms
5 kHz: < 15 ms
```

3.5 Nivel máximo de ruido ponderado

Este parámetro se ha determinado mediante una red de ponderación y un instrumento de medición de cuasicresta conformes con la Recomendación 468-2 del CCIR, que se reproduce al final de la Recomendación J.16:

```
circuitos del tipo de 7 kHz: -44 dBq0ps circuitos del tipo de 6,4 kHz: -39 dBq0ps circuitos del tipo de 5 kHz: -32 dBq0ps.
```

Observación I — De utilizarse un aparato de medición de valores eficaces, el valor medido será inferior, en unos 5 dB al obtenido en la medición de cuasicresta.

Observación 2 — Si se utiliza la red de ponderación definida en la Recomendación citada en [5], el valor medido será inferior en unos 4 dB.

Observación 3 — No se pueden recomendar valores precisos adecuados para el ruido no ponderado, puesto que dichos valores son función de la característica de ruido de circuito. No obstante, si se efectúa una medición de ruido no ponderado en un circuito radiofónico que cumpla, pero muy justamente, los requisitos relativos al ruido ponderado y de interferencia por un solo tono, se ha previsto que los valores más desfavorables que se obtengan sean de -35 dBq0s o de -40 dBm0s, y que en muchos casos sean mejores, en varios decibelios.

3.6 Interferencia por un solo tono

Este parámetro (medido selectivamente) no debe rebasar $(-73 - \Delta ps)$ dBm0s siendo Δps el factor de corrección para la frecuencia considerada, proporcionado por la característica de ponderación de la Recomendación 468-2 del CCIR (que se reproduce al final de la Recomendación J.16).

3.7 Modulación perturbadora debida a la corriente de alimentación

La componente lateral no deseada más intensa debido a la modulación de una señal radiofónica por las perturbaciones provenientes de fuentes convencionales de alimentación de corriente alterna no debe tener un nivel superior a -45 dB con relación al nivel de una señal sinusoidal de prueba aplicada al circuito radiofónico, de conformidad con la Recomendación 474 del CCIR [6]. Hay que determinar el valor para frecuencias superiores (véanse el Informe 495-1 [7] y el Programa de Estudios 17F/CMTT [8], ambos del CCIR).

3.8 Distorsión no lineal

Distorsión armónica total medida con señales fundamentales de +9 dBm0:

```
- por debajo de 0,1 kHz: < 2\%
```

- por encima de 0.1 kHz: < 1.4%

Coeficiente de intermodulación de tercer orden, medido a 0,18 kHz utilizando señales de 0,8 y 1,42 kHz, cada una a un nivel de +3 dBm0: < 1,4%.

Observación — De efectuarse selectivamente la medición de la distorsión armónica, el coeficiente total de distorsión armónica k se calculará mediante la fórmula:

$$k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2}$$

donde

 k_2 es el coeficiente de distorsión armónica de segundo orden y k_3 es el coeficiente de distorsión armónica de tercer orden.

3.9 Error en la frecuencia restituida

< 1 Hz.

Observación — Un error máximo de 1 Hz es aceptable en principio cuando sólo existe un trayecto de transmisión simple entre la fuente de señales y el auditor.

Cuando la red de radiodifusión puede comprender dos o más trayectos paralelos, por ejemplo, canales de comentarios y de sonido separados, o emisiones desde transmisores diferentes en la misma frecuencia, pueden producirse unos batidos inaceptables si no se garantiza que el error sea nulo. El CCITT está estudiando los métodos necesarios para cumplir esta condición en todos los sistemas recomendados.

3.10 Relación señal/diafonía inteligible

- 3.10.1 Las relaciones telediafónicas o paradiafónicas (para la voz) entre dos circuitos radiofónicos o entre un circuito telefónico (circuito perturbador) y un circuito radiofónico (circuito perturbado) deberán ser por lo menos de 74 dB para la gama de 0,5 a 3,2 kHz, y para frecuencias inferiores a 3,2 kHz deberán ser de 74 dB a esas frecuencias, reduciéndose su valor a razón de 6 dB por octava.
- 3.10.2 Las relaciones telediafónicas o paradiafónicas entre un circuito radiofónico (circuito perturbador) y un circuito telefónico (circuito perturbado) deberán ser por lo menos de 65 dB.

Observaciones al § 3.10

Observación 1 — Se comprende que estos son valores definidos entre los niveles relativos aplicables a telefonía. En el anexo A a la Recomendación J.22 se explica la relación entre los niveles relativos para circuitos radiofónicos y circuitos telefónicos.

Observación 2 — El CCITT señala a la atención de las Administraciones que es difícil respetar estos límites en algunos casos, como cuando se utilizan pares no apantallados en un circuito de audiofrecuencia largo (por ejemplo, de unos 1000 km o más), o en determinados sistemas de portadoras sobre cables de pares simétricos, o en la gama de ondas kilométricas (frecuencias bajas, por ejemplo, por debajo de unos 100 kHz) o en determinados sistemas de portadoras por cable coaxial. Cuando se presentan estas dificultades, deben evitarse a ser posible estos sistemas, o parte de los mismos, para constituir canales radiofónicos.

Observación 3 — Por otra parte, cuando hay siempre presente un nivel de ruido mínimo de al menos 4000 pW0p (como puede ocurrir en los sistemas de satélite, por ejemplo), es aceptable una reducida relación de diafonía, de 58 dB, entre un circuito radiofónico y un circuito telefónico.

Observación 4 — El CCITT señala a la atención de las Administraciones que puede ser necesario tomar precauciones especiales para respetar los límites de diafonía arriba indicados entre dos circuitos radiofónicos, que ocupen en forma simultánea los canales de ida y de retorno, respectivamente, de un sistema de portadoras (la disposición más económica), habida cuenta de la diafonía que podría producirse en los equipos terminales de modulación y en los equipos de línea; en efecto, en tales circunstancias ocupan la misma posición en la banda de frecuencias transmitida en línea (véase la Recomendación J.18).

Observación 5 — El valor indicado se basa en la hipótesis de que se empleen señales de prueba sinusoidales. Se está estudiando el uso de la señal de prueba descrita en la Recomendación J.19.

Observación 6 — El efecto de la diafonía producida por un circuito radiofónico en un circuito telefónico no es una cuestión de secreto, sino más bien de perturbación subjetiva por una señal interferente cuya naturaleza es sensiblemente diferente de la del ruido aleatorio o el murmullo.

El desplazamiento de frecuencia adoptado para algunos equipos radiofónicos permite una reducción de la diafonía producida por un circuito telefónico en un circuito radiofónico. Sin embargo, en el sentido opuesto, esta reducción de la diafonía se experimenta sólo para la palabra, pero es prácticamente ineficaz para la música.

3.11 Error en la respuesta amplitud/amplitud

Este parámetro se determina por medio de una señal en escalón de -6/+6 dBm0 a 0,8 ó 1 kHz: < 0.5 dB.

4 Prosiguen los estudios relativos a la evaluación de la calidad de transmisión de circuitos de longitud inferior o superior a la del circuito ficticio de referencia (Programa de Estudios 17D/CMTT del CCIR [9]).

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR Características de los circuitos de anchura de banda reducida para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Rec. 503-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Informe del CCIR Características de los circuitos para transmisiones radiofónicas del tipo de 5 kHz, Vol. XII, Informe 641, UIT, Ginebra, 1974.
- [3] Recomendación del CCIR Circuitos ficticios de referencia para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Rec. 502-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [4] Recomendación del CCITT Límites y procedimientos para el ajuste de un circuito radiofónico, Vol. IV, fascículo IV.3, Rec. N.21.
- [5] Recomendación del CCITT Sofómetros (aparatos para la medición objetiva de los ruidos de circuito), Libro Verde, Tomo V, Rec. P.53, parte B, UIT, Ginebra, 1973.
- [6] Recomendación del CCIR Modulación de señales en circuitos radiofónicos por señales perturbadoras producidas por fuentes de energía eléctrica, Vol. XII, Rec. 474, UIT, Ginebra, 1978.
- [7] Informe del CCIR Perturbaciones procedentes de la alimentación de energía, Vol. XII, Informe 495-1, UIT, Ginebra, 1974.
- [8] Programa de Estudios del CCIR Ruido producido por las fuentes de alimentación de energía eléctrica en los circuitos para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, P.E. 17F/CMTT, UIT, Ginebra, 1978.
- [9] Programa de Estudios del CCIR Estimación de la calidad de transmisión de los circuitos radiofónicos de longitud menor o mayor que el circuito ficticio de referencia, Vol. XII, P.E. 17D/CMTT, UIT, Ginebra, 1978.

SECCIÓN 3

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y LÍNEAS UTILIZADOS PARA ESTABLECER CIRCUITOS RADIOFÓNICOS

Recomendación J.31

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y LÍNEAS UTILIZADOS PARA ESTABLECER CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 15 kHz

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980)

Se admite que son numerosos y diferentes los sistemas que pueden responder al objetivo general indicado en la Recomendación J.21 y que, desde el punto de vista de las redes nacionales, serán preferibles ciertas soluciones cuya elección dependerá de las necesidades concretas de cada Administración.

Sin embargo, un objetivo básico del CCITT es proponer una solución normalizada para su adopción en los circuitos internacionales. Además, distintas Administraciones han indicado que la adopción de una sola solución para los circuitos internacionales simplificaría considerablemente el problema del establecimiento de dichos circuitos.

En consecuencia, el CCITT recomienda que para los circuitos internacionales se aplique la solución descrita en el § 1, a falta de cualquier otro medio convenido entre las Administraciones interesadas, incluidas, en su caso, las Administraciones de los países de tránsito. En los anexos A, B y C se describen otras soluciones examinadas que pueden responder a las características indicadas en la Recomendación J.21.

En el § 2 se indican las características de los enlaces en grupo primario que deberán utilizarse.

Características que debe poseer un equipo para establecer en un grupo primario dos circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz (antigua parte A)

Introducción

En el presente § 1 se definen las condiciones que debe reunir el equipo para el establecimiento de circuitos de 15 kHz destinados a transmisiones radiofónicas (de conformidad con la Recomendación J.21) en sistemas telefónicos de portadoras ajustados a los objetivos de ruido de la Recomendación G.222 [1]. El empleo de este equipo no aumentará la carga media ni la carga máxima de los circuitos telefónicos a los que sustituye ¹⁾. Los dos circuitos radiofónicos establecidos en un grupo primario pueden servir, bien como dos circuitos monofónicos independientes, o como un par de circuitos para transmisiones estereofónicas.

¹⁾ Este objetivo es el indicado en la Recomendación J.14 para los nuevos equipos.

Debe considerarse que los puntos siguientes, relativos a la posición en frecuencia, a la preacentuación, al compansor (compresor-expansor) y a la señal piloto del canal radiofónico, forman parte integrante de la Recomendación J.31, que constituye así una definición completa del equipo a que se hace referencia en la misma.

La figura 1/J.31 muestra, a título de ejemplo, un diagrama de bloques de este equipo.

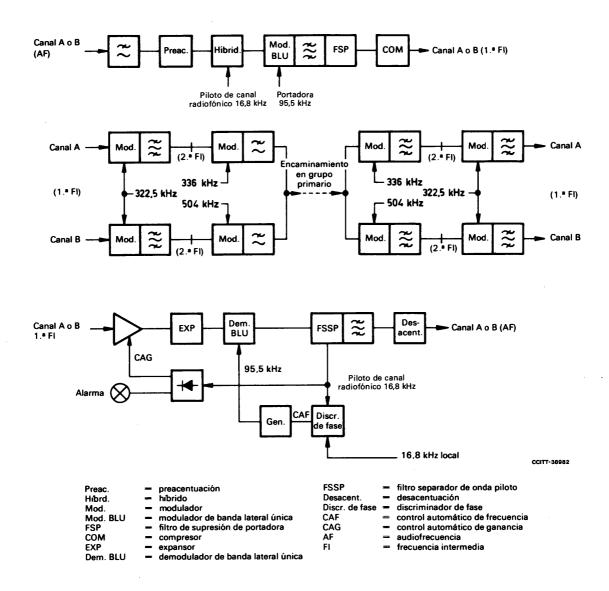


FIGURA 1/J.31

Primera modulación, modulaciones auxiliares y demodulación del sistema radiofónico de dos canales

1.1 Posición en frecuencia en el grupo primario de base 60-108 kHz

La posición en frecuencia en el grupo primario de base se indica en la figura 2/J.31. Para los dos canales radiofónicos, la tolerancia para la frecuencia portadora virtual es de \pm 3 Hz, y la frecuencia de la señal piloto del canal radiofónico es de 16 800 \pm 0,1 Hz en la posición de audiofrecuencia.

Observación – El canal B para transmisiones radiofónicas puede reemplazarse por los canales telefónicos 1 a 6.

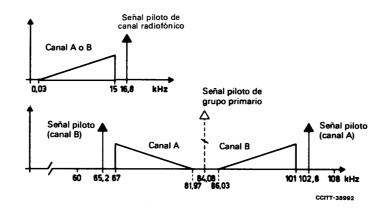


FIGURA 2/J.31
Posiciones de frecuencia en línea de los dos canales radiofónicos en el grupo primario

1.2 Posición de la frecuencia intermedia (véase la primera FI de la figura 3/J.31)

La figura 3/J.31 muestra un ejemplo de esquema de modulación que es adecuado para derivar las posiciones de frecuencia de línea mostradas en la figura 2/J.31 y en el cual se utilizan dos pasos de frecuencia intermedia. Se recomienda que la primera frecuencia intermedia (1.ª FI) sea idéntica para cada uno de los canales radiofónicos A y B, y que la banda lateral invertida se utilice sobre la base de la supresión de la portadora de 95,5 kHz.

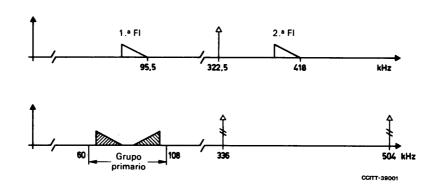


FIGURA 3/J.31
Esquema de modulación para el sistema de transmisiones radiofónicas de dos canales

Es posible interconectar canales radiofónicos a la primera FI, pero cada uno de los dos canales radiofónicos debe interconectarse individualmente. En el punto de frecuencia intermedia, la señal radiofónica ya ha sido preacentuada y comprimida, por lo que los circuitos radiofónicos pueden interconectarse a la primera FI sin necesidad de introducir compansores (compresores-expansores) suplementarios.

El nivel relativo en el punto de interconexión es análogo al del sistema telefónico de portadoras en el grupo primario de base, extremo receptor (-30,5 dBr). El nivel absoluto queda determinado por la preacentuación y el compresor; la potencia media a largo plazo de la señal de sonido (canal A o B) es de unos 250 μ W0.

La impedancia nominal indicada en este ejemplo es de 150 ohmios simétrica; la pérdida de retorno es de 26 dB.

La señal piloto del canal radiofónico se transfiere a 95.5 - 16.8 = 78.7 kHz. En ausencia de transmisión radiofónica, su nivel es -12 dBm0.

El canal radiofónico no requiere filtros de transferencia especiales. Los filtros paso banda colocados a la salida de la segunda etapa de modulación (extremo receptor) tienen la atenuación necesaria.

1.3 Preacentuación y desacentuación

La preacentuación y la desacentuación deben preceder al compresor y seguir al expansor, respectivamente, de conformidad con la Recomendación J.17, fijándose en 6,5 dB la atenuación de la preacentuación a 800 Hz.

1.4 Señal piloto de 16,8 kHz

En el extremo transmisor, la señal piloto de 16,8 kHz se inserta siguiendo a la preacentuación y precediendo al modulador y al compresor siguientes, con un nivel de $-29~\mathrm{dBm0}\pm0.1~\mathrm{dB}$. En ausencia de señales radiofónicas, el compresor aumenta de 17 dB el nivel de la señal piloto, llevándola a $-12~\mathrm{dBm0}(t)^{2)}$ en el canal de transmisión establecido por portadoras. Después de pasar por el expansor y con fines de control, la señal piloto se deriva a través de un filtro paso banda de 16,8 kHz conectado entre el demodulador y la desacentuación, siendo luego suprimida del canal de transmisión.

Las funciones que controla la señal piloto son las siguientes: corrección en frecuencia y en fase del demodulador y compensación de las diferencias de atenuación entre el compresor y el expansor. Para transmitir señales estereofónicas, el control de fase debe ser lo suficientemente preciso como para que la diferencia de fase entre ambos circuitos no sea superior a 1° cuando la transmisión por portadoras introduzca errores de \pm 2 Hz en las frecuencias de las señales piloto recibidas.

1.5 Compansor (compresor-expansor)

1.5.1 Como se observa en la figura 4/J.31, la característica del compresor se extiende desde la gama de ganancia constante para niveles de entrada bajos hasta la gama de atenuación constante para niveles de entrada elevados. El cuadro 1/J.31 indica las características precisas de amplificación del compresor en función del nivel de entrada. La acción del compresor y del expansor está gobernada por el valor cuadrático medio de la suma de las tensiones de la señal radiofónica y de la señal piloto.

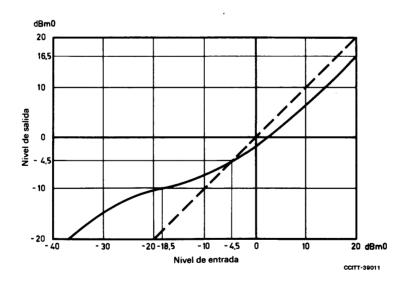


FIGURA 4/J.31 Característica del compresor

dBm0(t) designa un nivel referido al punto de nivel relativo cero de un canal telefónico.

En el cuadro 1/J.31 los valores de la amplificación del compresor corresponden al caso en que está presente la señal piloto; en ausencia de la señal radiofónica y de la señal piloto, la ganancia del compresor alcanza 22 dB.

La amplificación del expansor es complementaria de la del compresor. La tolerancia debiera ser también de \pm 0,5 dB, o de \pm 0,1 dB (véase el cuadro 1/J.31).

CUADRO 1/J.31

Característica del compresor

| Valores de la ganancia del compresor en dB (tolerancia ±0,5 dB, salvo en los puntos que figuran con asterisco, en los que la tolerancia debe ser ±0,1 dB) |
|--|
| +17,0 * +16,9 +16,5 +15,6 +13,2 + 9,7 + 6,0 * + 2,7 + 0,2 0,0 - 1,3 - 2,0 * - 2,3 - 2,9 - 3,2 |
| |

1.5.2 Los tiempos de establecimiento y de retorno al reposo del compresor se miden con incrementos de 12 dB (véanse las Recomendaciones G.162 [2] y O.31 [3]) entre el punto de nivel invariable de -4,5 dBm0 y el nivel de -16,5 dBm0, e inversamente. Con objeto de obtener en el oscilograma una envolvente lo más nítida posible, no se elimina la señal piloto durante esta medida y se escoge una frecuencia de prueba para generar una frecuencia intermedia situada aproximadamente en el centro de la banda de frecuencias intermedias haciéndose variar su nivel. Como en la Recomendación G.162 [2], los tiempos de establecimiento y retorno al reposo del compresor corresponden a los intervalos que transcurren entre el instante en que cambia súbitamente la tensión de salida del compresor y el instante en que, tras este cambio súbito, la tensión de salida pasa por la media aritmética de sus valores inicial y final.

Efectuadas las mediciones como se ha indicado, los tiempos nominales deben ser:

- tiempo de establecimiento: 1 ms;
- tiempo de retorno al reposo: 2,8 ms.

Quedan por estudiar en el futuro las tolerancias correspondientes a estos valores.

El comportamiento en régimen transitorio del expansor se estudia conectándolo al compresor. Si a la entrada del compresor se aplican idénticos incrementos, la señal a la salida del expansor no deberá diferir en más de \pm 10% del valor final en régimen permanente.

Observación — Debido a la forma de la característica, la relación entre los valores inicial y final de la tensión de salida del compresor no es de 1:2; por consiguiente, las medias aritméticas no son en este caso 1,5 y 0,75 respectivamente, como en el caso del compansor (compresor-expansor) empleado en telefonía.

1.6 Impedancia en los puntos de audiofrecuencia

La impedancia en la entrada de audiofrecuencia debe ser de 600 ohmios simétrica, con una pérdida de retorno de 26 dB como mínimo.

1.7 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia causada por los equipos de transmisión y de recepción

La suma de las distorsiones de atenuación debidas a los equipos de transmisión y de recepción debe estar comprendida entre los siguientes límites:

```
de 40 a 125 Hz: entre +0.5 y -0.7 dB
de 125 Hz a 10 kHz: entre +0.3 y -0.3 dB
de 10 a 15 kHz: entre +0.5 y -0.7 dB
```

con relación a la ganancia a 800 ó 1000 Hz.

1.8 Supresión de residuos de portadora a 10 kHz y 14 kHz

Habida cuenta de que, de conformidad con la Recomendación H.14 [4], los residuos de portadora pueden ser del orden de $-40~\mathrm{dBm0}$, y de que la Recomendación J.21, § 3.1.6, prevé una supresión de $(-73-\Delta\mathrm{ps})~\mathrm{dBm0}$ s de la interferencia a una sola frecuencia, deberá disponerse de filtros banda eliminada, de cristal de cuarzo y de banda estrecha, los cuales se insertarán cuando sea necesario y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Anchura de banda a 1 dB de la banda eliminada:

```
a 10 kHz: \leq \pm 150 Hz
a 14 kHz: \leq \pm 210 Hz.
```

Atenuación a frecuencias medias:

```
a 10 kHz: \geq 36 dB a 14 kHz: \geq 22 dB.
```

Observación — La atenuación de estos filtros banda eliminada es suficiente, aparte de la mejora introducida por el compansor.

Las atenuaciones en la banda eliminada deben mantenerse dentro de un margen de \pm 2 Hz con relación a las frecuencias medias citadas a fin de tener en cuenta la variación normal de la frecuencia de los residuos de portadora.

A fin de poder utilizar filtros banda eliminada de cristal de cuarzo y de diseño sencillo, se recomienda que deben asignarse no a la posición de audiofrecuencia, sino a la posición correspondiente de frecuencia intermedia, debiendo tenerse en cuenta, además, las frecuencias portadoras utilizadas en el equipo terminal:

```
10 kHz que corresponde a 85,5 kHz, y 14 kHz que corresponde a 81,5 kHz.
```

Observación — La contribución COM XV-N.º 31 (periodo de estudios 1973-1976) de la República Federal de Alemania da detalles sobre el cálculo y los valores para una posible característica de filtro.

1.9 Interconexión

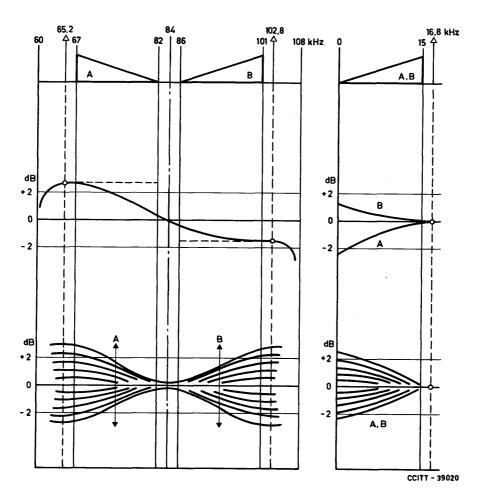
Cuando se efectúa la interconexión de circuitos radiofónicos que utilicen equipos conformes con las disposiciones de la presente Recomendación, se recomienda que, en la mayor medida posible, la transferencia tenga lugar en la posición de frecuencia en el grupo primario o en la posición de la primera FI. Como ya se explica en el § 1.2, con la interconexión efectuada en estas posiciones se evita utilizar inútilmente etapas de compresión-expansión entre los órganos de transferencia.

1.10 Igualadores para diferencias de ganancia y de fase

Para poder cumplir los parámetros de calidad especificados en la Recomendación J.21, § 3.1.3 para transmisiones radiofónicas monofónicas, y § 3.2.1 y 3.2.2 para transmisiones radiofónicas estereofónicas, es necesario prever igualadores de ganancia y de fase, en la posición de frecuencia del grupo primario, en el equipo del canal radiofónico antes del circuito híbrido, en el extremo de recepción. Estos igualadores pueden conmutarse por pasos, y sus características han sido adaptadas a las distorsiones típicas, merced a su forma en abanico.

Se requieren igualadores de ganancia para compensar las distorsiones de ganancia en función de la frecuencia en las gamas de frecuencias inferiores y superiores del grupo primario en que se establecen los canales radiofónicos. Mediante los igualadores de diferencia de fase, la distorsión de fase que se produce en un grupo primario se aumenta en la mitad superior o inferior de la banda de frecuencias del grupo primario, de manera que se obtenga una característica simétrica-sesgada con relación a la frecuencia central del grupo primario, es decir, una coincidencia de fase entre las posiciones de los canales radiofónicos.

Las figuras 5/J.31 y 6/J.31 muestran la eficacia de los igualadores de ganancia y de diferencia de fase en la banda de frecuencias, del grupo primario, y sus efectos sobre la ganancia y la diferencia de fase de los canales radiofónicos, en la posición AF. Se tiene en cuenta el hecho de que las desviaciones en la frecuencia piloto de 16,8 kHz en la posición AF se ajustan siempre automáticamente a cero mediante la regulación de la señal piloto.

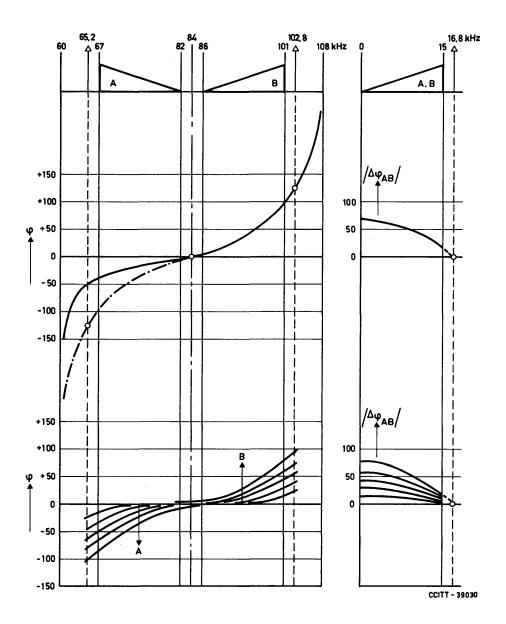


Parte superior: Ejemplo de distorsión de ganancia.

Parte inferior: Características en forma de abanico de los dos igualadores de ganancia.

FIGURA 5/J.31

Principio de igualación de ganancia en la posición de frecuencia del grupo primario y su efecto en los canales radiofónicos en la posición AF; se ha tenido en cuenta la regulación de la señal piloto



Parte superior: Ejemplo de distorsión de simetría de fase. Característica, simétrica-sesgada ideal de fase

(línea de puntos y rayas).

Parte inferior: Características en forma de abanico de los igualadores de simetría de fase.

FIGURA 6/J.31

Principio de igualación de la simetría de fase en la posición de frecuencia del grupo primario, y su efecto en la diferencia de fase entre los canales radiofónicos en la posición AF; se ha tenido en cuenta la regulación de fase de la señal piloto

Para facilitar la cooperación internacional en la deteminación del ajuste óptimo del igualador en un tiempo muy corto, se recomienda la utilización del procedimiento de ajuste y del montaje de medición descritos a continuación.

En el extremo de transmisión, este montaje está formado por un generador de señales de elevada precisión y muy baja impedancia de salida, que produce las frecuencias de medición de 0,525 kHz (= 1/32) y 8,4 kHz (= 1/2) derivadas de la frecuencia piloto de 16,8 kHz. Las dos frecuencias de medición deben transmitirse simultáneamente por ambos canales radiofónicos, individualmente o alternándolas automáticamente a intervalos de 3,9 segundos. En este último caso, las señales de reloj se obtienen mediante una nueva división de 0,525 kHz por 2¹².

En el extremo de recepción se utiliza un receptor con un instrumento de medida calibrado que indica el nivel de cada uno de los dos canales radiofónicos, así como la diferencia de fase entre ambos derivada del nivel de la diferencia de tensión en los dos canales. Una lámpara indica la frecuencia de medida recibida. Puesto que la característica de atenuación en función de la frecuencia del denominado «igualador en abanico» utilizado para la igualación de la ganancia y de la diferencia de fase está definida por pasos individuales, es posible circunscribirse a las dos frecuencias de medida que se consideran suficientemente representativas para determinar el ajuste óptimo del igualador.

1.11 Reserva de potencia utilizable

1.11.1 Partes de audiofrecuencia de los equipos (antes de la preacentuación y después de la desacentuación)

1.11.1.1 Nivel de potencia de cresta

El nivel de potencia equivalente del valor de cresta de las señales radiofónicas, cuando se controlan de conformidad con las Recomendaciones J.14 y J.15 para que tengan una potencia cuasicresta de +9 dBm0s, rebasa un nivel de unos +12 dBm0s con una probabilidad de 10⁻⁵, como han informado varias Administraciones (véase el Informe 491-2 del CCIR [5]). De conformidad con el servicio telefónico, en todo caso debe respetarse con una probabilidad de 10⁻⁵, el mencionado nivel, es decir, el nivel de +12 dBm0s.

1.11.1.2 Margen contra la saturación

A fin de tener en cuenta, por ejemplo, variaciones de la carga, debe mantenerse un margen de 3 dB entre el nivel de potencia de cresta indicado en el § 1.11.1.1 y el nivel de saturación.

1.11.1.3 Nivel de saturación; definición

Primera definición — Por **nivel de saturación de un amplificador** (o nivel de potencia utilizable) se entiende el nivel absoluto de potencia a la salida, para el cual el nivel absoluto de potencia del tercer armónico aumenta 20 dB cuando el nivel de la señal aplicada a la entrada de este amplificador aumenta 1 dB.

Esta definición no es aplicable cuando la frecuencia de medida es tan elevada que el tercer armónico cae fuera de la banda transmitida por el amplificador. Se puede entonces aplicar la siguiente definición:

Segunda definición — El **nivel de saturación de un amplificador** (o nivel de potencia utilizable), es el nivel 6 dB superior al valor común, a la salida del amplificador, de los niveles absolutos de potencia en dBm de dos ondas sinusoidales de igual amplitud y de frecuencias A y B, respectivamente, ajustados de modo que si a la entrada del amplificador se aumenta 1 dB el nivel de cada una de ellas, el nivel de salida del producto de intermodulación de frecuencia 2A-B aumenta 20 dB.

1.11.1.4 Valor del nivel de saturación

En consecuencia, el nivel de saturación de estas partes de audiofrecuencia debe ser superior a +15 dBm0s.

1.11.2 Partes de alta frecuencia de los equipos de modulación radiofónicos (entre compresor y múltiplex telefónico y, entre múltiplex telefónico y expansor)

El nivel de saturación, definido en el § 1.11.1.3, debe tener un margen de 2 dB con relación a la potencia equivalente de cresta de un canal de grupo primario (+19 dBm0). En consecuencia, el nivel de saturación de estas partes de alta frecuencia debe ser superior a +21 dBm0.

1.11.3 Equipo completo, adosado

Deben ser posibles mediciones sin degradación visible en un osciloscopio:

- con una o dos señales sinusoidales de prueba de cualquier frecuencia con niveles de potencia de cresta de hasta +12 dBm0s,
- con impulsos de ondas de cualquier frecuencia, con niveles de hasta 0 dBm0s.

1.12 Carga de grupos primarios y secundarios

El cuadro 2/J.31 recoge algunos valores observados de la carga de grupos primarios y secundarios en los casos más esenciales.

CUADRO 2/J.31 Carga de los grupos primarios y secundarios en caso de transmisión radiofónica por el sistema de portadoras para transmisiones radiofónicas previsto en el § 1 de la Recomendación J.31

| | n _m (dBm0) | $n_p (dBm0)$ |
|---|------------------------|------------------------------------|
| Grupo primario | | |
| 12 canales telefónicos (como en la Recomendación G.223 [6]) | -4 | +19 |
| 1 canal radiofónico solamente | -6 | +12 |
| 1 canal radiofónico + 6 canales telefónicos | -3,5 | +12 canales radiofónicos solamente |
| 2 canales radiofónicos (programas monofónicos diferentes) | -3 | +13 |
| 1 par estereofónico ^{a)} | -3,5 -3 -3 -3 | +17 |
| 2 canales radiofónicos (programas monofónicos idénticos) | -3 | +17 |
| Grupo secundario 60 canales telefónicos (como en la Recomendación G.223 [6]) 4 canales radiofónicos en 2 grupos primarios + 36 canales telefónicos: | +3 | +21 |
| 4 programas diferentes | +3,5 | +14) |
| 2 programas estereofónicos diferentes | +3,5 | +18 canales radiofónicos solamente |
| 2 programas estereofónicos iguales | +3,5 | +22 |
| 10 canales radiofónicos | | , |
| 10 programas diferentes | +4 | +15 |
| 5 programas estereofónicos diferentes | +4 | +19 |
| 2 programas estereofónicos iguales + 6 programas monofó- | | |
| nicos diferentes | +4 | +22 |

 $n_m\,$ Nivel medio de potencia a largo plazo [7] .

2 Características de un enlace en grupo primario utilizado para establecer dos circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz con frecuencias portadoras (antigua parte B)

En la Recomendación M.460 [9] se describe el ajuste de los enlaces internacionales en grupo primario, indicándose las características de atenuación en función de la frecuencia que deben obtenerse. Con objeto de que los circuitos radiofónicos tengan una característica de atenuación en función de la frecuencia conforme a la Recomendación J.21, puede resultar necesario efectuar una ligera igualación suplementaria.

 n_p Nivel de potencia de cresta equivalente [8] (= nivel equivalente de señal sinusoidal cuya amplitud es rebasada únicamente con una probabilidad bilateral de 10^{-5} por la tensión de cresta de la señal múltiplex).

a) La carga constituida por un programa estereofónico se trata como si fuera la de dos programas monofónicos idénticos (caso más desfavorable).

A fin de que las transmisiones radiofónicas sean de la calidad definida en la Recomendación J.21, los enlaces en grupo primario para transmisiones radiofónicas deben cumplir requisitos especiales relativos a los residuos de portadora y a otras frecuencias interferentes.

El requisito fundamental es que las frecuencias interferentes que aparecen en las bandas radiofónicas no pueden pasar de $(-73 - \Delta ps)$ dBm0s en el circuito radiofónico³⁾. Para audiofrecuencias superiores a 8 kHz, puede obtenerse una supresión suplementaria utilizando filtros de característica abrupta, situados en el equipo terminal del circuito radiofónico.

En consecuencia, los enlaces en grupo primario que han de utilizarse para transmisiones radiofónicas de conformidad con la Recomendación J.21, y que utilizan equipos terminales para transmisiones radiofónicas que se ajustan a la Recomendación J.31, tienen que cumplir los requisitos siguientes:

- a) Los residuos de portadora ⁴⁾ a 68, 72, 96 y 100 kHz, así como cualquier señal interferente a una sola frecuencia que caigan fuera de la banda de frecuencias utilizada para transmisiones radiofónicas, incluyendo las señales piloto (véase la figura 2/J.31), no debieran rebasar un nivel de -40 dBm0. Este valor permite lograr la supresión a (-73 Δps) dBm0s, habida cuenta de la atenuación del filtro de cuarzo de banda eliminada estrecha.
- b) Los residuos de portadora a 76, 80, 88 y 92 kHz, así como cualquier otra señal interferente a una sola frecuencia que caigan dentro de la banda de frecuencias utilizada para transmisiones radiofónicas incluyendo las señales piloto (véase la figura 2/J.31), no debieran rebasar de los siguientes niveles:
 - para frecuencias comprendidas entre 73 kHz y 95 kHz: -68 dBm0;
 - para las frecuencias de 67 kHz y 101 kHz: -48 dBm0.

En las bandas de 67 a 73 kHz y de 95 a 101 kHz esa condición se representa por rectas (escalas, lineal en frecuencias y de niveles en decibelios) que unen los puntos correspondientes a las condiciones arriba indicadas ⁵⁾.

Cabe examinar si los enlaces en grupo primario para las transmisiones radiofónicas del tipo 15 kHz deben cumplir otros requisitos suplementarios, además de los indicados en la Recomendación M.460 [9] (por ejemplo, distorsión por retardo de grupo en el caso de la transmisión estereofónica, teniendo en cuenta la posibilidad de paso a un enlace de reserva).

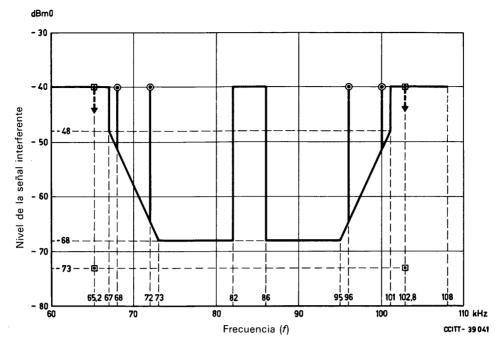
Los requisitos anteriores se muestran en la figura 7/J.31.

Observación — La figura 8/J.31 indica el nivel admisible de la interferencia a una sola frecuencia en los sistemas descritos en los anexos A, B y C de la presente Recomendación, para que se cumpla el requisito fundamental de $(-73 - \Delta ps)$ dBm0s que se menciona más arriba.

³⁾ Este valor se ha especificado en la Recomendación J.21 por la CMTT. El Informe 493-2 del CCIR [10] proporciona información adicional en lo que respecta a las degradaciones de la calidad, apreciadas subjetivamente, causadas por frecuencias interferentes en un circuito que comprende equipos de conformidad con la Recomendación J.31.

⁴⁾ Que tengan la precisión de frecuencia de las portadoras.

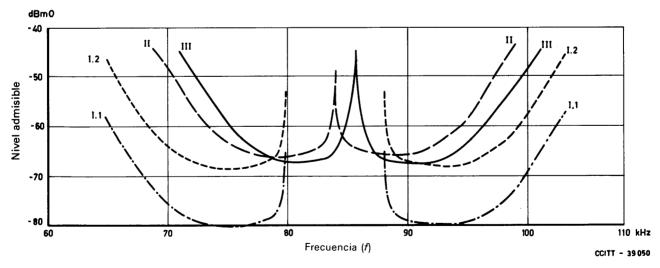
⁵⁾ Estos valores continúan en estudio. Se ha supuesto que el compansor (compresor-expansor) proporciona una mejora subjetiva de 12 dB como mínimo. Se invita a la CMTT a que confirme la validez de esta hipótesis.



La curva de trazo continuo representa las condiciones generales válidas para las señales interferentes a una sola frecuencia con las siguientes excepciones:

- frecuencias de los residuos de portadora a las que los requisitos se han hecho menos estrictos (-40 dBm0)
- a las frecuencias de las señales piloto de los canales A y B de 65,2 y 102,8 kHz \pm 300Hz, las señales interferentes deben estar por lo menos 40 dB por debajo del menor nivel posible de las señales piloto (es decir, -29 dBm0-3,5 dB cuando la señal de entrada del compresor es elevada).

FIGURA 7/J.31 Plantilla para los residuos de portadora y cualquier otra señal interferente a una sola frecuencia que caigan dentro de la banda del grupo primario



Curva I.1: requisito para el sistema del anexo A, sin ganancia de compansor (compresor-expansor).

FIGURA 8/J.31

Nivel admisible de la interferencia a una sola frecuencia en el enlace en grupo primario

Curva I.2: requisito para el sistema del anexo A, con ganancia de compansor (compresor-expansor). Curva II: requisito para el sistema de doble banda lateral del anexo B. Curva III: requisito para el sistema de banda lateral única del anexo C.

ANEXO A

(a la Recomendación J.31)

Sistema de banda lateral única

(Contribución de N.V. Philips Telecommunicatie Industrie)

El presente anexo trata de un equipo de modulación de banda lateral única para transmisiones radiofónicas, que se caracteriza por emplear una red de preacentuación y desacentuación combinada con un compansor (compresor-expansor) de canal de control separado, y modulación de frecuencia.

El equipo utiliza enlaces en grupo primario de sistemas telefónicos de portadoras.

La potencia media y la potencia de cresta suministradas al grupo primario son compatibles con la carga presentada por los canales telefónicos reemplazados.

A.1 Distribución de las frecuencias en el grupo primario

CUADRO A-1/J.31

| | Frecuencias radiofónicas después de la modulación | Canal de control del compansor (compresor-expansor) | Señal piloto de sincronización |
|---------------------|--|---|-----------------------------------|
| Canal A (invertido) | 65 79,96 kHz | 81,39 83,18 kHz | 84 kHz |
| Canal B (directo) | 88,04 103 kHz | 84,82 86,61 kHz | |

Los canales A y B pueden utilizarse para establecer circuitos monofónicos independientes o combinarse para formar un par estereofónico. Uno de los dos canales radiofónicos puede suprimirse y reemplazarse por los canales telefónicos correspondientes.

Las señales piloto de grupo primario de 84,08, 84,14 y 104,08 kHz, así como los canales telefónicos 1 y 12, son compatibles con esta repartición de frecuencias.

A.2 Preacentuación

La preacentuación se efectúa antes de la compresión, por medio de una red conforme a la Recomendación J.17. La pérdida de inserción a 800 Hz es de 6,5 dB.

A.3 Compansor (compresor-expansor)

A.3.1 Características en régimen permanente

El compansor posee un canal separado de control con modulación de frecuencia, que cursa la información sobre el grado de compresión, como se indica en el cuadro A-2/J.31.

Para los niveles radiofónicos más reducidos, la mejora global de la relación señal/ruido es de 19,8 dB (ponderando mediante un sofómetro conforme a la Recomendación citada en [11]).

CUADRO A-2/J.31

| Nivel de entrada del compresor (dBm0) ^{a)} | Ganancia del | Frecuencia en el can | al de control, en kHz |
|---|--------------------|----------------------|-----------------------|
| | ompresor compresor | Canal A | Canal B |
| -∞ | 17 | 81,39 | 86,61 |
| -40 | 17 | 81,39 | 86,61 |
| -35 | 16,9 | 81,40 | 86,60 |
| -30 | 16,7 | 81,41 | 86,59 |
| -25 | 15,9 | 81,43 | 86,57 |
| -20 | 13,5 | 81,52 | 86,48 |
| -15 | 9,5 | 81,70 | 86,30 |
| -10 | 4,8 | 81,94 | 86,06 |
| – 5 | 0 | 82,24 | 85,76 |
| 0 | - 4,9 | 82,56 | 85,44 |
| + 5 | - 9,6 | 82,90 | 85,10 |
| +10 | -11,8 | 83,18 | 84,82 |
| +15 | -11,8 | 83,18 | 84,82 |

a) El nivel relativo que se debe considerar a la entrada del compresor es superior en 6,5 dB al que correspondería a una audiofrecuencia de 800 Hz. A título de ejemplo, un nivel de audiofrecuencia de entrada de +6,5 dBm0s a 800 Hz dará lugar, con preacentuación y compresión, por un lado a un nivel de entrada en el compresor de 0 dBm0 y, por otro, a un nivel en el grupo primario de -4,9 dBm0(t).

El nivel en el canal de control es de -17 dBm0(t).

La ganancia del expansor se adapta a la del compresor con una tolerancia de ± 0.5 dB.

dBm0(t) designa un nivel referido al punto de nivel relativo cero de un canal telefónico.

dBm0s designa un nivel referido al circuito radiofónico.

A.3.2 Funcionamiento del compresor en régimen transitorio

En la hipótesis de un incremento de nivel de 12 dB a la entrada del compresor, de -17 dBm0 a -5 dBm0 (punto en que el nivel no varía), se define el tiempo de establecimiento del compresor como el intervalo de tiempo necesario para que la tensión de salida del compresor alcance la media aritmética entre el valor inicial y el valor final.

La definición del tiempo de retorno al reposo del compresor se obtiene tomando el incremento de nivel en el sentido opuesto.

Los valores nominales del tiempo de establecimiento y del tiempo de retorno al reposo son, respectivamente, 2,4 y 4 ms.

A.3.3 Funcionamiento del expansor en régimen transitorio

Con el compresor y el expansor interconectados, y aplicando a la entrada del compresor un incremento de nivel para pasar de -17 dBm0 a -5 dBm0 e inversamente, la tensión de salida del expansor no debe diferir en más del 10% de los valores en régimen permanente.

A.4 Señal piloto de sincronización

Se utiliza una señal piloto de sincronización de 84 kHz, de un nivel de -20 dBm0(t), a fin de reducir los errores de frecuencia y de fase debidos al enlace en grupo primario.

La excursión de frecuencia se reduce en una relación de 21 a 1.

En los equipos terminales de transmisión y recepción, las portadoras de modulación y demodulación deben ser coherentes en fase con la señal piloto de sincronización, de modo que una excursión de frecuencia de 2 Hz no entrañe una diferencia de fase superior a 1° entre los dos canales del par estereofónico.

ANEXO B

(a la Recomendación J.31)

Sistema de doble banda lateral

(Contribución de L.M. Ericsson, ITT y Telettra)

B.1 Distribución de las frecuencias

Modulación de doble banda lateral de una frecuencia portadora de 84,080 kHz. Las bandas laterales están situadas entre 69,080 y 99,080 kHz. El nivel de la portadora se reduce de manera que pueda utilizarse normalmente como señal piloto de grupo primario.

B.2 Preacentuación

Debe utilizarse la curva de preacentuación de la Recomendación J.17.

B.3 Compansores (compresores-expansores)

Los compansores no forman parte de estos sistemas.

B.4 Niveles de la señal radiofónica en el sistema de portadoras

Los niveles son tales que una onda sinusoidal de 800 Hz aplicada en la entrada de audiofrecuencias con un nivel de 0 dBm0s aparecerá en la salida del grupo primario, después de haber pasado por una red de preacentuación, como dos frecuencias laterales, cada una con un nivel de +2 dB con relación al nivel relativo de los canales telefónicos que es de +2 dBm0(t). Este nivel debiera poder ajustarse en una gama de unos ± 3 dB.

B.5 Regulación de grupo primario

Puede efectuarse la regulación normal de grupo primario utilizando la frecuencia de 84,080 kHz. El nivel y las tolerancias para esta frecuencia tienen los valores normales que en la Recomendación citada en [12], se indican para una señal piloto.

B.6 Restitución de la portadora

Las diferentes versiones de este sistema se basan en el empleo de la fase correcta de la señal piloto de grupo primario o de una señal piloto auxiliar por encima de la banda transmitida (para los sistemas nacionales se han propuesto, por ejemplo, las frecuencias 16,66 ó 16,8 kHz); para los circuitos internacionales debiera examinarse nuevamente la posibilidad de utilizar una frecuencia de 16,8 kHz. En caso necesario, el equipo terminal de transmisión deberá adaptarse de manera que resulte totalmente compatible con el equipo terminal de recepción. El nivel de las señales piloto auxiliares no deberá ser superior en ningún caso a -20 dBm0(t), con relación al nivel del canal telefónico del grupo primario.

ANEXO C

(a la Recomendación J.31)

Transmisión de seis circuitos radiofónicos por un enlace en grupo secundario

(Contribución de la Società Italiana Telecomunicazioni Siemens, SpA)

En [13] se describe un sistema que permite establecer un circuito para transmisiones monofónicas o un par de circuitos para transmisiones estereofónicas en enlaces en grupo primario, de amplia utilización en Italia.

Se ha concebido y explotado experimentalmente, con buenos resultados, un nuevo tipo de equipo para la transmisión de seis circuitos radiofónicos en la banda de un grupo secundario de base.

Las características fundamentales de este sistema son: la utilización de una modulación de amplitud con banda lateral única y portadora suprimida, de 86 kHz, y una demodulación síncrona que utiliza una señal piloto de 16,8 kHz para evitar los errores en las frecuencias transmitidas y en la fase de las señales A y B del programa estereofónico.

La elección de una portadora de 86 kHz permite acomodar la señal radiofónica en la banda lateral que no está afectada por los residuos de portadora telefónica, evitándose igualmente la diafonía inteligible entre los canales telefónicos y los radiofónicos.

La modulación de banda lateral única se hace por desplazamiento de fase, lo que permite acomodar el circuito radiofónico en la banda lateral inferior (entre 71 y 86 kHz), o en la banda lateral superior (entre 86 y 101 kHz).

Un segundo método de modulación permite acomodar los seis canales radiofónicos en la banda del grupo secundario de base (entre 312 y 552 kHz), con portadoras de 346 kHz, 382 kHz, 418 kHz, 454 kHz, 490 kHz y 526 kHz.

Las mediciones efectuadas demuestran que el sistema respeta los valores establecidos en la Recomendación J.21 para los circuitos de alta calidad, empleando equipo cuyo precio hace que el sistema resulte económico inclusive para distancias de algunos cientos de kilómetros.

Observación – La descripción de este sistema figura en la contribución COM XV-N.º 151 (periodo de estudios 1973-1976).

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Objetivos de ruido para los proyectos de construcción de sistemas de portadoras de 2500 km, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.222.
- [2] Recomendación del CCITT Características de los compansores (compresores-expansores) para la telefonía, Tomo III, fascículo III.1, Rec. G.162.
- [3] Recomendación del CCITT Especificación de un aparato automático de medida para circuitos radiofónicos, Tomo IV, fascículo IV.4, Rec. O.31.
- [4] 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.
- [5] Informe del CCIR Características de las señales transmitidas por los circuitos para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Informe 491-2, UIT, Ginebra, 1978.
- [6] Recomendación del CCITT Hipótesis para el cálculo del ruido en los circuitos ficticios de referencia para telefonía, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.223.
- [7] *Ibid.*, § 1.
- [8] Ibid., § 6.2.
- [9] Recomendación del CCITT Puesta en servicio de enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc., Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.460.
- [10] Informe del CCIR Compresores-expansores para circuitos de transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Informe 493-2, UIT, Ginebra, 1978.
- [11] Recomendación del CCITT Sofómetros (aparatos para la medición objetiva de los ruidos de circuito), Libro Verde, Tomo V, Rec. P.53, parte B, UIT, Ginebra, 1973.
- [12] Recomendación del CCITT Señales piloto de grupo primario, secundario, etc., Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.241, § 2 y 3.
- [13] Recomendación del CCITT Características de los equipos y líneas utilizados para establecer circuitos de 15 kHz destinados a transmisiones radiofónicas, Libro Verde, Tomo III.2, Rec. J.31, anexo 3, UIT, Ginebra, 1973.

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y LÍNEAS UTILIZADOS PARA ESTABLECER CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 10 kHz

(antigua Recomendación J.22; modificada en Ginebra, 1964, y Mar del Plata, 1968)

En cables de banda ancha pueden constituirse circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz por los procedimientos siguientes:

1 Pares especiales para radiodifusión sonora

Si un programa de radiodifusión ha de distribuirse en numerosos puntos intermedios, puede ser necesario emplear, a lo largo de la línea utilizada para retransmitir la emisión radiofónica (explotada con un sistema telefónico de portadoras), un par de conductores con blindaje especial para transmisiones radiofónicas; puede también ocurrir que sea preferible transmitir el programa de radiodifusión por el propio sistema de portadoras, o por un circuito fantasma constituido en pares simétricos no cargados.

A este respecto, procede recordar que los pares intersticiales de un cable de pares coaxiales se destinan principalmente al mantenimiento y supervisión del sistema telefónico de portadoras establecido en esos pares coaxiales.

2 Circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz encaminados por canales de sistemas telefónicos de portadoras en conductores de cable

Se recomienda utilizar la banda de frecuencias correspondiente a tres canales telefónicos de un sistema de portadoras para constituir un circuito radiofónico del tipo de 10 kHz. De este modo, podrá utilizarse un solo conjunto de tres canales en un grupo primario de doce canales.

El CCITT ha recomendado ya, para este conjunto de tres canales telefónicos destinados a transmisiones radiofónicas, la posición definida a continuación como posición I en el grupo primario de base B.

Posición 1: Banda de frecuencias utilizada: 84-96 kHz Frecuencia portadora virtual: 96 kHz

El CCITT no recomienda ya el empleo, en el servicio internacional, de la posición II definida en el antiguo texto de esta Recomendación (Tomo III del *Libro Rojo*).

El CCITT recomienda también la siguiente disposición de frecuencias en el grupo primario de base B:

Posición III: Banda de frecuencias utilizada:84-96 kHz Frecuencia portadora virtual: 95,5 kHz

Esta posición puede utilizarse tanto con un compansor (compresor-expansor) como sin él.

En [1] se indica la mejora, en lo que se refiere a la diafonía, que puede lograrse con un desplazamiento de la frecuencia portadora y, en especial, con el empleo de la posición III.

Observación — Algunas Administraciones utilizan una señal piloto inyectada en la parte de audiofrecuencias del equipo de modulación radiofónica para regular el equivalente y supervisar el conjunto del enlace.

Aunque, en general, la existencia de la regulación automática de grupo primario debe ser suficiente para asegurar una estabilidad satisfactoria del equivalente, la presencia de tal señal piloto, sugerida por una de estas Administraciones, podría ser útil cuando se empleen compansores (que hacen aumentar las variaciones del equivalente), cuando se proyecte la conmutación de los circuitos radiofónicos en alta frecuencia o, llegado el caso, para la sincronización de frecuencia entre los extremos del circuito.

Con el límite de la Recomendación J.14 para la «tensión de cresta», transmitido por un conjunto de tres canales telefónicos (utilizado para transmisiones radiofónicas), estos conjuntos podrían situarse en un grupo primario cualquiera (o en todos los grupos primarios) de cualquier grupo secundario (o de todos los grupos secundarios) de un sistema de portadoras en pares coaxiales.

El CCITT no ha limitado las posiciones posibles (en el grupo secundario de base) de los grupos primarios en los que se establezcan circuitos radiofónicos del tipo de 10 kHz, pero puede decirse que los grupos primarios que parecen más adecuados (en un grupo secundario) para establecer tales circuitos son los grupos primarios 2, 3 y 4. Esos grupos primarios están sujetos a una distorsión de atenuación (producida por algunos filtros del grupo secundario) inferior a la que sufren los grupos primarios extremos, 1 y 5.

Los grupos secundarios más apropiados para colocar en ellos circuitos para transmisiones radiofónicas son los transmitidos por pares coaxiales con las frecuencias portadoras más bajas, ya que la desviación de frecuencia (debida a la inestabilidad de los generadores) en los canales de dichos grupos primarios sería proporcionalmente inferior a la desviación en los canales establecidos en los grupos secundarios transmitidos en una frecuencia elevada. El grupo secundario 2 (grupo secundario de base) ofrece además la ventaja de que atraviesa un paso de modulación menos que cualquiera de los demás grupos secundarios.

En el caso de un sistema de portadoras en pares simétricos, puede ser necesario elegir especialmente los grupos primarios del sistema y los pares simétricos utilizados, a fin de que se cumplan las condiciones relativas a la diafonía (véanse las Recomendaciones J.18 y J.22) en todo el circuito para transmisiones radiofónicas.

3 Utilización de circuitos fantasma en pares simétricos no cargados, equipados con sistemas de portadoras

La experiencia ha demostrado que los circuitos fantasma en cable de pares simétricos, equipados con sistemas de portadoras, pueden permitir transmisiones radiofónicas con una banda de frecuencias efectivamente transmitida (según la definición de la Recomendación J.22, § 1) de 50 a 10 000 Hz. Estos circuitos ofrecen la ventaja de que permiten efectuar fácilmente derivaciones en las distintas estaciones de repetidores del sistema de portadoras, con lo que puede distribuirse un programa radiofónico o captar un programa suplementario en diversos puntos intermedios de la línea.

Si se emplean estos circuitos fantasma en distancias muy considerables, puede ser necesario prever un ajuste (manual o automático) para compensar las variaciones de atenuación en función del tiempo.

4 Utilización de la banda de frecuencias inferiores a 12 kHz

El empleo de circuitos fantasma (véase el § 3) requiere naturalmente disponer de un cable de cuadretes Dieselhorst-Martin, o de cuadretes en estrella. Si sólo se dispone de un cable de pares, existe la posibilidad de situar la transmisión radiofónica en una banda de frecuencias inferiores a 12 kHz, es decir, por debajo de la banda de frecuencias utilizadas para los canales telefónicos de portadoras; esta solución origina, sin embargo, dificultades en lo que respecta a los filtros o cuando existen estructuras compensadoras de la telediafonía.

Referencias

[1] Inteligibilidad de la diafonía entre los circuitos telefónicos y los destinados a transmisiones radiofónicas, Libro Verde, Tomo III.2, suplemento N.º 12, UIT, Ginebra, 1973.

Recomendación J.33

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y LÍNEAS UTILIZADOS PARA ESTABLECER CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 6,4 kHz

(antigua Recomendación J.31, División A; modificada en Ginebra, 1972)

El CCITT recomienda que, cuando las Administraciones estimen conveniente proporcionar circuitos radiofónicos establecidos en sistemas de portadoras, con una banda de frecuencias correspondiente a dos canales telefónicos, este circuito ocupe la banda de frecuencias de 88 kHz a 96 kHz en el grupo primario de base B, y que la frecuencia portadora virtual en esta banda sea de 96 kHz o, en su caso, de 95,5 kHz ¹⁾.

Para la elección de grupos primarios y secundarios utilizados, véanse las indicaciones que figuran en la Recomendación J.32.

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA ESTABLECER CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 7 kHz

(Ginebra, 1980)

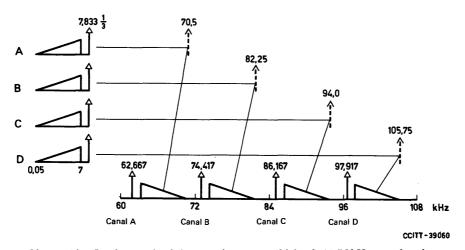
Introducción

Se define aquí un equipo que permite el establecimiento de circuitos radiofónicos del tipo de 7 kHz (en armonía con la Recomendación 503-1 del CCIR [1]) en sistemas telefónicos de portadoras que respetan los objetivos de ruido indicados en la Recomendación G.222 [2]. La utilización de estos equipos no entraña una carga media o máxima mayor que la producida por los canales telefónicos reemplazados. Los circuitos radiofónicos establecidos en el grupo primario sólo pueden utilizarse como circuitos monofónicos.

Los párrafos siguientes, relativos a las posiciones de frecuencia, la preacentuación, el compansor y la señal piloto del canal radiofónico deberán considerarse partes integrantes de la Recomendación y definen de manera completa el equipo objeto de esta Recomendación.

1 Posiciones de frecuencia en el grupo primario de base 60-108 kHz

Las posiciones de frecuencia en el grupo primario de base se muestran en la figura 1/J.34. Para los canales radiofónicos, la frecuencia portadora virtual es estable con un margen de $\pm 10^{-5}$ y la señal piloto de canal radiofónico se inserta a 7833 1/3 Hz (estable con un margen inferior a $\pm 10^{-5}$) en la posición de audiofrecuencia.



Observación – Las frecuencias de las portadoras son múltiplos de 11,75 kHz y pueden obtenerse a partir de un mismo generador de frecuencias.

FIGURA 1/J.34

Atribución de frecuencias para cuatro canales radiofónicos del tipo de 7 kHz establecidos en un grupo primario

Observación 1 — Los canales radiofónicos pueden reemplazarse por canales telefónicos de la manera siguiente: el canal radiofónico D por los canales telefónicos 1 a 3, el canal radiofónico C por los canales telefónicos 4 a 6, el canal radiofónico B por los canales telefónicos 7 a 9, y el canal radiofónico A por los canales telefónicos 10 a 12.

Observación 2 — La utilización del canal radiofónico D sólo es compatible con señales piloto a 84,14 kHz y 84,08 kHz, pero no con una señal piloto a 104,08 kHz. Tampoco puede utilizarse en el grupo primario 3 de un grupo secundario con una señal piloto a 411,92 kHz ó 411,86 kHz.

Las posiciones de frecuencia se indican en el cuadro 1/J.34.

CUADRO 1/J.34

| Gama de los canales (kHz) | Frecuencia portadora virtual ^{a)} (kHz) |
|------------------------------|--|
| 60 a 72 | posición invertida 70,5 |
| 72 a 84 | posición invertida 82,25 |
| 84 a 96 | posición invertida 94 |
| 96 a 108 | posición invertida 105,75 |

a) Las frecuencias de las portadoras son múltiplos de 11,75 kHz, y pueden obtenerse a partir de un mismo generador de frecuencias.

2 Preacentuación y desacentuación

La preacentuación y la desacentuación deben aplicarse antes del compresor y después del expansor respectivamente de conformidad con la Recomendación J.17; la atenuación de la preacentuación a 800 Hz se ajusta a 6,5 dB.

3 Señal piloto a 7833 1/3 Hz

En el extremo emisor, la señal piloto a 7833 1/3 Hz se inserta después de la preacentuación y antes del modulador y compresor siguientes con un nivel de -29 dBm0 \pm 0,1 dB (el nivel relativo en este punto se define partiendo del supuesto de que el compresor ha sido desconectado y reemplazado por una atenuación del valor 0 dB). En ausencia de señal radiofónica, el compresor aumenta el nivel de la señal piloto en 14 dB y lo lleva a -15 dBm0 en el trayecto de trasmisión de la portadora. Después de haber pasado por el expansor, la señal piloto se extrae para fines de control, después del modulador y antes de la desacentuación, por medio de un filtro paso banda de 7833 1/3 Hz y queda suprimida en el canal de transmisión.

Las funciones de control de la señal piloto son las siguientes: regeneración de frecuencias del demodulador y compensación de las desviaciones de la atenuación de transmisión entre el compresor y el expansor. La regeneración de frecuencias del demodulador deberá efectuarse con una exactitud suficiente para que la diferencia de frecuencia entre las señales de audiofrecuencia en los extremos de emisión y de recepción sea inferior a 0,6 Hz, incluso si la diferencia de frecuencia en la conexión en grupo primario es de 2 Hz.

4 Compansor (compresor-expansor)

La característica del compresor es la indicada en el \S 1.5.1 de la Recomendación J.31, con la única diferencia de que el nivel de salida se reduce en 3 dB. El compresor tiene una ganancia máxima de 14 dB y una ganancia mínima de -6.5 dB. Para un nivel de entrada de -18.5 dBm0, su nivel de salida es de -13 dBm0.

La tolerancia de la ganancia del compresor es de ± 0.5 dB, pero para señales radiofónicas con niveles de $-\infty$, -15 y +3 dBm0, aplicadas a la entrada del compresor la tolerancia es de sólo ± 0.1 dB (de conformidad con el cuadro 1/J.31).

La amplificación del expansor es 3 dB mayor que la indicada en el § 1.5.1 de la Recomendación J.31.

5 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia debida a los equipos emisor y receptor

El valor total de la distorsión de atenuación introducida por un equipo emisor y un equipo receptor estará comprendida en las siguientes gamas recomendadas provisionalmente:

0,05 a 0,1 kHz: +0,7 a -1,0 dB 0,1 a 6,4 kHz: +0,5 a -0,5 dB 6,4 a 7 kHz: +0,7 a -1,0 dB

con relación a la ganancia a 800 ó 1000 Hz.

Observación — Estos valores se encuentran aún en estudio. De acuerdo con el circuito ficticio de referencia (Recomendación J.11), tres secciones de portadora con dos puntos intermedios de audiofrecuencia deberían cumplir lo estipulado en la Recomendación citada en [3].

6 Supresión de los residuos de portadora

El nivel de los residuos de portadora que, después de la demodulación, caigan en la banda de audiofrecuencias deberá ser inferior a -68 dBm0 en la posición de frecuencia portadora.

Un residuo de portadora a 64 kHz y los residuos de las señales piloto de frecuencias próximas a dicha frecuencia y niveles superiores a -68 dBm0 causarán una interferencia inadmisible a una sola frecuencia, 6,5 kHz, en el canal A. Si es necesario, estos residuos pueden atenuarse suficientemente con un filtro paso bajo instalado a la salida de audiofrecuencia del canal A. Este canal puede utilizarse entonces para un circuito radiofónico del tipo de 5 kHz.

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR Características de los circuitos de anchura de banda reducida para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Rec. 503-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Recomendación del CCITT Objetivos de ruido para los proyectos de construcción de sistemas de portadoras de 2500 km, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.222.
- [3] Recomendación del CCIR Características de los circuitos de anchura de banda reducida para transmisiones radiofónicas, Vol. XII, Rec. 503-1, § 3.3.1, UIT, Ginebra, 1978.

SECCIONES 4 y 5

No se han asignado aún.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 6

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS PARA TRANSMISIONES DE TELEVISIÓN

Se han suprimido las antiguas Recomendaciones J.61 y J.62 del Tomo III.2 del Libro Naranja. Las Recomendaciones correspondientes del CCIR se han combinado en la nueva Recomendación 567 del CCIR, que trata de todas las normas de televisión y sistemas de color. Esta nueva Recomendación 567 y algunos otros textos del CCIR pueden ser muy útiles para transmisiones de televisión por cable, por lo que se hace referencia a las siguientes Recomendaciones del CCIR publicadas en el Volumen XII (UIT, Ginebra, 1978) adoptadas por la XIV Asamblea Plenaria.

Recomendación J.61

CALIDAD DE TRANSMISIÓN DE LOS CIRCUITOS DE TELEVISIÓN DISEÑADOS PARA SER UTILIZADOS EN CONEXIONES INTERNACIONALES

(Ginebra, 1980)

(Véase la Recomendación 567 del CCIR)

Recomendación J.62

VALOR ÚNICO DE RELACIÓN SEÑAL/RUIDO PARA TODOS LOS SISTEMAS DE TELEVISIÓN

(Ginebra, 1980)

(Véase la Recomendación 568 del CCIR)

Recomendación J.63

INSERCIÓN DE SEÑALES DE PRUEBA EN EL INTERVALO DE SUPRESIÓN DE TRAMA DE SEÑALES DE TELEVISIÓN EN BLANCO Y NEGRO Y EN COLOR

(Ginebra, 1980)

(Véase la Recomendación 473-2 del CCIR)

DEFINICIONES DE LOS PARÁMETROS PARA LA MEDICIÓN AUTOMÁTICA DE SEÑALES DE PRUEBA DE INSERCIÓN EN TELEVISIÓN

(Ginebra, 1980)

(Véase la Recomendación 569 del CCIR)

Recomendación J.65

UTILIZACIÓN DE UNA SEÑAL DE PRUEBA NORMALIZADA COMO CARGA CONVENCIONAL DE UN CANAL DE TELEVISIÓN

(Ginebra, 1980)

(Véase la Recomendación 570 del CCIR)

Recomendación J.66

TRANSMISIÓN DE UN PROGRAMA RADIOFÓNICO ASOCIADO A UNA SEÑAL ANALÓGICA DE TELEVISIÓN, MEDIANTE MULTIPLAJE POR DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO EN LOS IMPULSOS DE SINCRONISMO DE LÍNEA

(Ginebra, 1980)

(Véase la Recomendación 572 del CCIR)

SECCIÓN 7

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS PARA TRANSMISIONES DE TELEVISIÓN POR LÍNEAS METÁLICAS E INTERCONEXIÓN CON RADIOENLACES

Recomendación J.73 1)

EMPLEO DE UN SISTEMA DE 12 MHz PARA LA TRANSMISIÓN SIMULTÁNEA DE TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

(modificada en Ginebra, 1964 y 1980)

El sistema de 12 MHz en pares coaxiales de 2,6/9,5 mm y su utilización para la transmisión telefónica se definen en la Recomendación G.332 [1]. El correspondiente sistema de 12 MHz en pares coaxiales de 1,2/4,4 mm se define en la Recomendación G.345 [2].

Todo sistema de 12 MHz equipado para la transmisión de televisión debiera poder transmitir las señales utilizadas en todos los sistemas de televisión definidos en el Informe 624-1 del CCIR [3] que tengan una anchura de banda video de hasta 5,5 MHz (si es necesario, mediante la conmutación, en los equipos terminales solamente, de ciertos componentes).

1 Frecuencia portadora

El CCITT recomienda el empleo de una frecuencia portadora de 6799 kHz, con una tolerancia de ± 100 Hz, para la transmisión de todas las señales de televisión indicadas en lo que precede. La banda video transmitida por el cable debiera tener una anchura de 5,5 MHz, sea cual fuere el sistema de televisión previsto. El nivel recomendado provisionalmente para esta portadora se ha definido en los puntos de interconexión y aparece en las figuras 1/J.73 y 2/J.73 (véase en especial la observación 3 a dichas figuras).

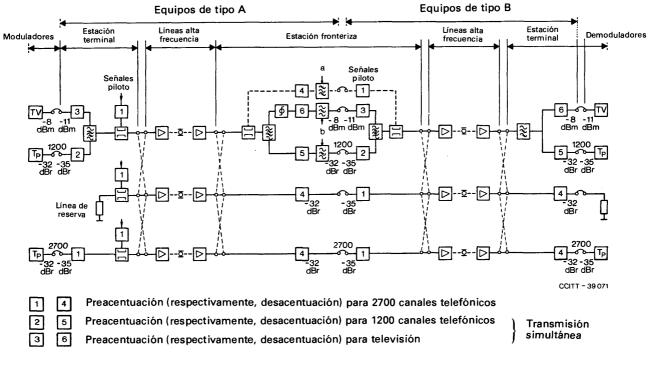
2 Índice de modulación

Debe emplearse la modulación de amplitud. El índice de modulación debe ser superior a 100% (como se indica en la figura 3/J.73), de forma que, cuando la portadora esté modulada por una señal correspondiente al nivel de supresión, su amplitud sea igual a la de esta portadora modulada por una señal correspondiente al nivel de blanco, en el supuesto de que se transmita la componente continua de la señal.

Cuando la señal de prueba número 2 se aplica en un punto de enlace video, el valor nominal de la tensión de cresta de la portadora modulada, en un punto en que el nivel relativo para la transmisión de televisión es igual a cero, debiera ser el siguiente:

- para el nivel de blanco, o para el nivel de supresión, 0,387 voltios (es decir, el valor de cresta de una señal sinusoidal que disipe una potencia de 1 mW en una resistencia de 75 ohmios);
- para las señales de sincronismo, 0,719 voltios (es decir, la tensión de cresta de una señal sinusoidal que disipe una potencia de 3,45 mW en una resistencia de 75 ohmios).

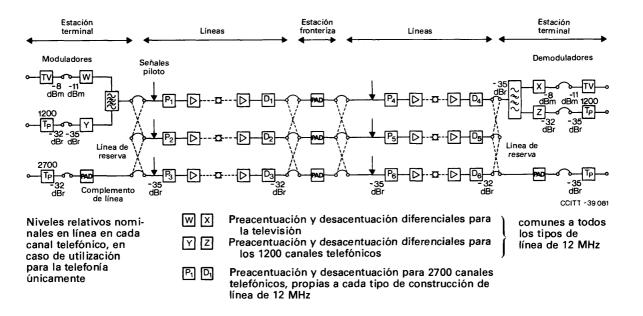
Se han suprimido las Recomendaciones J.71 y J.72 del Tomo III.2 del Libro Naranja.



- a Filtro paso banda de la señal piloto
- b Filtro de eliminación de la señal piloto

FIGURA 1/J.73

Caso general de interconexión de líneas de 12 MHz

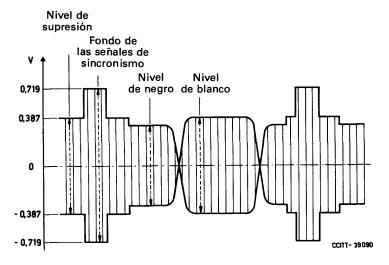


Observaciones a las figuras 1/J.73 y 2/J.73

- 1. El método de interconexión de las señales piloto, por ejemplo, bloqueo y reinyección o derivación en los equipos, debe ser objeto de acuerdo entre las Administraciones interesadas.
- 2. El nivel de potencia de las señales piloto de línea se fija en -10 dBm0 cuando la línea se utilice exclusivamente para la telefonía. Cuando se emplea la línea para transmisiones simultáneas de telefonía y televisión, puede ser necesario estipular valores de preacentuación diferentes; aunque en este caso los niveles absolutos de potencia de las señales piloto son los mismos, pueden no corresponder ya al valor de -10 dBm0.
- 3. Los niveles indicados para la televisión son los de la portadora modulada, referidos al nivel de blanco o al nivel de supresión (0 dBm) de la señal de referencia descrita en el § 2 de la presente Recomendación. Esto significa que los niveles de televisión están indicados en dBm.
- 4. Las Administraciones interesadas deberán ponerse de acuerdo sobre las características de los filtros utilizados en la figura 1/J.73 para separar y combinar las bandas de frecuencias utilizadas para la transmisión telefónica y para la transmisión de televisión, de forma que puedan tomarse las disposiciones necesarias para la preacentuación y la desacentuación.

FIGURA 2/J.73

Empleo de redes de acentuación diferencial para simplificar la interconexión de líneas de 12 MHz de diseños diferentes



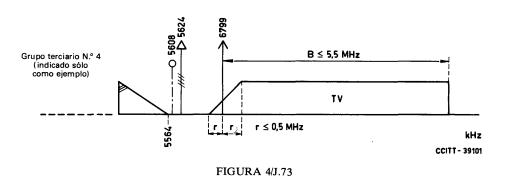
Observación – Las tensiones indicadas son los valores medidos en un punto de nivel relativo cero para la transmisión de televisión en el sistema de 12 MHz.

FIGURA 3/J.73

Envolvente de la portadora modulada por la señal de prueba número 2

3 Conformación de la banda lateral residual

La conformación de la señal de banda lateral residual debe efectuarse enteramente en el punto de transmisión. La anchura de la banda lateral residual no deberá exceder de 500 kHz. La figura 4/J.73 indica la disposición de frecuencias recomendada para la transmisión de televisión por el sistema de 12 MHz.



Disposición de frecuencias para las transmisiones de televisión por un sistema de 12 MHz

4 Niveles relativos e interconexión en una sección frontera

No pueden recomendarse valores para los niveles relativos de potencia a la salida de los repetidores intermedios, por estar íntimamente ligados dichos valores a la concepción de los sistemas particulares de cada Administración.

Cuando la interconexión de dos sistemas telefónicos se haga mediante una sección de cable que atraviese una frontera, de conformidad con la Recomendación G.352 [4], cada Administración deberá aceptar, del lado de recepción, los valores de los niveles adoptados normalmente para el sistema en servicio en el otro país. En algunos casos, es posible cumplir esta recomendación insertando simplemente en el terminal de recepción una red correctora. La sección de amplificación que cruza la frontera tendrá que tener entonces menos de 4,5 km de longitud; los países interesados se pondrán directamente de acuerdo sobre los detalles antes de que se implanten las estaciones de repetidores.

Si se trata de una línea que pueda emplearse alternativamente para transmisiones de telefonía o para transmisiones simultáneas de telefonía y televisión, esta solución no puede aplicarse con carácter general. En este caso, una de las estaciones frontera podrá hacer las veces de estación principal con redes de preacentuación y desacentuación de tipos que permitan la interconexión en puntos en que los niveles tengan los valores recomendados (independientes de la frecuencia) que se indican en la figura 1/J.73. Esta figura muestra el procedimiento general y la forma de aplicar los mismos niveles en estaciones terminales para unir la línea a los equipos de modulación para telefonía y para televisión.

No obstante, cuando pueda llegarse a un acuerdo sobre una característica diferencial común a todos los tipos de líneas de 12 MHz, será posible proceder a interconexiones directas de toda la banda de frecuencias transmitida en línea, tanto en el plano nacional (por ejemplo, entre líneas en servicio y líneas de reserva) como internacional (entre sistemas nacionales de concepción distinta). Este método da como resultado las disposiciones más simples de interconexión ilustradas en la figura 2/J.73.

Con este método, la línea está siempre ajustada para la transmisión telefónica únicamente; en caso de transmisión simultánea, se modifica la característica de preacentuación utilizada para la transmisión telefónica insertando redes de preacentuación y desacentuación diferenciales en las estaciones que contienen los equipos terminales.

5 Adaptación del repetidor a la línea

La pérdida de retorno entre las impedancias de entrada y de salida del repetidor y una resistencia pura de 75 ohmios, debiera ser como mínimo de 20 dB a la frecuencia de la portadora utilizada para la televisión.

El límite admitido para esta pérdida de retorno puede disminuir progresivamente hasta 15 dB en los extremos superior e inferior de la banda de frecuencias transmitida para televisión.

Observación — En estas condiciones, a la frecuencia de la portadora de 6799 kHz y a las frecuencias adyacentes se obtiene, en una sola sección de amplificación de longitud normal, un límite global de eco mucho más favorable que el valor de 70 dB, recomendado anteriormente para la suma de tres términos definida en el anexo A. De hecho, este valor de 70 dB puede obtenerse sin dificultad en toda la banda transmitida.

6 Parásitos

En la Recomendación citada en [5] se indican los valores globales relativos al circuito ficticio de referencia para transmisiones de televisión, tomados como objetivo para los proyectos de construcción.

De acuerdo con la experiencia de ciertas Administraciones, la potencia sofométrica ponderada puede repartirse entre los equipos terminales y la línea, según una relación de 1 a 4.

La Administración de la República Federal de Alemania emplea en particular para el sistema de 12 MHz los siguientes valores de relación señal/ruido ponderado:

para el equipo terminal de modulación: 70 dB

- para el equipo terminal de demodulación: 64 dB

para la línea de 840 km de longitud: 58 dB

De estos valores resulta una relación señal/ruido de 52 dB en el extremo del circuito ficticio de referencia.

ANEXO A

(a la Recomendación J.73)

Adaptación de la impedancia de los repetidores a la del par coaxial en las transmisiones de televisión

Antiguamente, esta adaptación se especificaba para sistemas destinados a transmisiones de televisión con secciones de amplificación de unos 9 km, en forma de un límite global (*Libro Verde* del CCIF, Tomo III *bis*, Ginebra, 1956, páginas 269 y 270):

«Sean:

- Z_L la impedancia (medida a una frecuencia f) de los conductores de línea, vista desde una estación de repetidores (véase la figura 1);
- Z_E la impedancia de salida (medida a la frecuencia f) del equipo de una estación de repetidores, vista desde la línea;
- Z_R la impedancia de entrada (medida a la frecuencia f) del equipo de una estación de repetidores, vista desde la línea;
- A = al, la atenuación total (a la frecuencia f) de los conductores de línea entre dos estaciones de repetidores adyacentes, siendo a la atenuación por unidad de longitud medida del par coaxial, y l la distancia entre las dos estaciones adyacentes de repetidores consideradas.

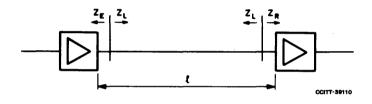


FIGURA 1

Sección de amplificación de par coaxial

Se considera el número N definido por la fórmula:

$$N = 2A + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_E + Z_L}{Z_E - Z_L} \right| + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_L + Z_R}{Z_L - Z_R} \right|$$
(dB)

Provisionalmente, deberá cumplirse la condición que seguidamente se indica.

Si se trata de un sistema de transmisión de televisión, N debe ser de unos 70 dB para las frecuencias adyacentes a la de la portadora virtual utilizada para la transmisión en línea. A frecuencias alejadas de la portadora, se podrían admitir probablemente valores de N más reducidos.»

Posteriormente, el CCITT recomendó límites para la pérdida de retorno a la entrada y a la salida de los repetidores en las Recomendaciones siguientes:

- Recomendación J.71 [6], para el sistema de 4 MHz y Recomendación J.72 [7], para el sistema de 6 MHz; ambos sistemas tienen secciones de amplificación de unos 9 km y una frecuencia portadora 1056 kHz;
- Recomendación J.73, § 5, para los sistemas de 12 MHz, con secciones de amplificación de unos 4,5 km y una frecuencia portadora de 6799 kHz.

Estos límites son más estrictos que el límite global precedentemente indicado, que no sirve ya, por lo tanto, para estos sistemas. Si el CCITT define en el futuro otros sistemas para transmisiones de televisión con elevado número de repetidores próximos entre sí, este límite global podrá adquirir de nuevo importancia; en tal caso, habrá que revisar la antigua Recomendación citada, definiendo con mayor precisión las impedancias de que se trata.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Sistemas de 12 MHz en pares coaxiales normalizados 2,6/9,5 mm, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.332.
- [2] Recomendación del CCITT Sistemas de 12 MHz en pares coaxiales normalizados 1,2/4,4 mm, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.345.
- [3] Recomendación del CCIR Características de los sistemas de televisión, Vol. XI, Informe 624-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [4] Recomendación del CCITT Interconexión de sistemas por portadoras en pares coaxiales de tipo diferente, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.352.
- [5] Recomendación del CCITT Especificaciones para la transmisión a larga distancia (exceptuado el Sistema I), Libro Naranja, Tomo III.2, Rec. J.61, § 3.3, UIT, Ginebra, 1977.
- [6] Recomendación del CCITT Sistema de 4 MHz para transmisiones de televisión, Libro Naranja, Tomo III.2, Rec. J.71, f), UIT, Ginebra, 1977.
- [7] Recomendación del CCITT Sistema de 6 MHz para transmisiones de televisión, Libro Naranja, Tomo III.2, Rec. J.72, g), UIT, Ginebra, 1977.

Recomendación J.74

MÉTODOS DE MEDIDA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE LOS EQUIPOS DE MODULACIÓN

- No es necesario prever un método especial para medir la frecuencia portadora.
- 2 El índice de modulación se puede medir, por ejemplo, con un osciloscopio.
- No es necesario recomendar un método de medida de preacentuación.
- 4 Las tensiones a la entrada del equipo modulador y a la salida del equipo demodulador pueden medirse, por ejemplo, con un osciloscopio.
- 5 Para medir el ruido errático a la salida del modulador, puede utilizarse, por ejemplo, el siguiente método:

Los terminales video de entrada y de salida del modulador se cierran con resistencias de 75 ohmios, y el modulador se ajusta de forma que produzca a la salida una portadora de 1 mW de potencia. Puede entonces medirse la potencia del ruido errático con un aparato selectivo y referir el resultado de la medición a la anchura de la banda de frecuencias video del sistema de televisión considerado.

Para medir el ruido producido por el demodulador, se aplica a sus terminales de entrada una portadora de 1 mW de potencia, y se mide con un aparato selectivo la potencia del ruido errático en sus terminales de salida.

Puede emplearse también este método para medir los parásitos recurrentes.

Observación – La especificación de métodos de medida de los parásitos en televisión se halla en estudio.

INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS PARA TRANSMISIONES DE TELEVISIÓN POR PAR COAXIAL Y POR RADIOENLACES

1 Transmisiones de televisión únicamente

La transmisión directa de señales video por cables de pares coaxiales de gran logitud (superior, por ejemplo, a unos 15 km) da resultados mediocres, debido a los riesgos de interferencias y a la dificultad de la igualación en bajas frecuencias; por ello, es necesario transmitir la señal de televisión por medio de una portadora modulada, por lo general con banda lateral residual.

En cambio, es generalmente ventajoso transmitir directamente la señal de televisión en la banda de base de un radioenlace, en forma de una señal video, ya que ello reduce la distorsión y permite obtener una relación señal/ruido más elevada que en el caso de una portadora modulada con banda lateral residual, transmitida en el interior de la banda de base. El CCIR ha recomendado el empleo de este procedimiento.

La interconexión de canales de televisión establecidos en un radioenlace y en un sistema de pares coaxiales se efectuará, pues, normalmente en las frecuencias video.

En este caso, los niveles y las impedancias en los puntos de interconexión deberán ajustarse a la Recomendación J.61 [1].

Excepcionalmente, en casos muy especiales, podrá transmitirse la señal video o una señal de televisión modulada de banda lateral residual, por cables o radioenlaces de poca longitud, a fin de que se pueda efectuar la interconexión directa en las frecuencias transmitidas en línea (banda de base de radioenlace). En estos casos, puede ser necesario tomar disposiciones especiales en lo que concierne al nivel de la señal, a la preacentuación y a las señales piloto, con objeto de mantener la norma de calidad de transmisión recomendada.

2 Transmisiones alternadas o simultáneas de telefonía y de televisión por par coaxial o por radioenlaces

2.1 Interconexión de un sistema de pares coaxiales que transmita alternadamente telefonía y televisión, y de un radioenlace que efectúa la misma transmisión alternada

Se recomienda que en los puntos de interconexión se observen las normas siguientes:

- Para la transmisión telefónica, la disposición de las frecuencias, los valores de nivel relativo de potencia en los canales telefónicos y la frecuencia de las señales piloto deben ser los indicados en la Recomendación G.423 [2].
- Para la transmisión de televisión, la inteconexión deberá efectuarse, por regla general, en las frecuencias video; los niveles y las impedancias en los puntos de interconexión deberán ajustarse entonces a la Recomendación J.61 [1].
- 2.2 Interconexión de un sistema de pares coaxiales que transmita simultáneamente telefonía y televisión, y de un radioenlace que efectúe la misma transmisión simultánea

En todos los radioenlaces estudiados para una transmisión simultánea de este tipo, se tiene el propósito de transmitir señales de televisión de frecuencia video en la parte inferior de la banda de base, y señales telefónicas en la parte superior de esa banda. Como estas disposiciones son incompatibles con las recomendadas por el CCITT para la transmisión simultánea de telefonía y televisión por pares coaxiales (Recomendación J.73), sólo puede preverse normalmente la interconexión en las frecuencias video para el canal de televisión, y la interconexión a nivel de grupos primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios para la telefonía.

No obstante, en casos excepcionales y previo acuerdo entre las Administraciones interesadas, podrá hacerse la interconexión directa aplicando en un sistema de longitud reducida (de cable o de radioenlaces) una disposición de frecuencias recomendada para el otro tipo de sistema.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Especificaciones para la transmisión de televisión a larga distancia (exceptuado el Sistema I), Libro Naranja, Tomo III.2, Rec. J.61, UIT, Ginebra, 1977.
- [2] Recomendación del CCITT Interconexión en la banda de base de radioenlaces múltiplex por distribución de frecuencia, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.423.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DE TELEVISIÓN TRANSMITIDAS POR SISTEMAS DE 18 MHz y 60 MHz

(Ginebra, 1980)

Para la transmisión de televisión por sistemas de 18 MHz y 60 MHz debe emplearse un procedimiento de modulación que sea independiente de la estructura de la señal que ha de transmitirse. Esto se consigue mediante una portadora de referencia que defina la relación de fase entre los lados emisión y recepción.

El canal de transmisión será capaz de transportar las señales utilizadas en todos los sistemas de televisión definidos en el Informe 624-1 del CCIR [1].

Los requisitos que deben cumplir los sistemas de transmisión de 18 MHz y 60 MHz figuran en las Recomendaciones G.334 [2] y G.333 [3].

Se recomienda el cumplimiento de las siguientes condiciones:

1 Conformación de la banda lateral residual

La conformación de la señal de banda lateral residual debe realizarse totalmente en el lado emisión. La anchura de la banda lateral residual no excederá de 1 MHz, es decir, la anchura de la pendiente de Nyquist no excederá de 2 MHz.

2 Preacentuación video

Para una carga más uniforme de los sistemas de línea de pares coaxiales se recomienda el empleo de una red de preacentuación video. La curva de preacentuación video y la correspondiente fórmula se muestran en la figura 1/J.77. La preacentuación video es de 9 dB.

3 Nivel de referencia nominal de la señal video modulada

Al emplearse una red de preacentuación video, es necesario definir un nivel de referencia para una frecuencia video adecuada. Se recomienda derivar este nivel de referencia del nivel de una banda lateral única medido tras el filtro de Nyquist, cuando se transmite una onda sinusoidal de 1 kHz con una amplitud cresta a cresta de 0,7 voltios en el punto de interconexión video. El nivel de referencia es este nivel medido más 6 dB. Se recomienda un nivel de referencia de +11 dBm0.

4 Exactitud de las frecuencias portadoras

La frecuencia portadora del primer paso de modulación deberá tener una tolerancia no superior a 11 Hz. Las tolerancias de las frecuencias portadoras para los pasos de modulación superiores pueden no ser tenidas en cuenta si se cumple la Recomendación G.225 [4] o bien si las portadoras se obtienen a partir de las pertinentes señales piloto de pares de canales de televisión [5] [6].

5 Portadora de referencia

Para una demodulación precisa de la señal en el lado recepción, es necesario transmitir una portadora de referencia.

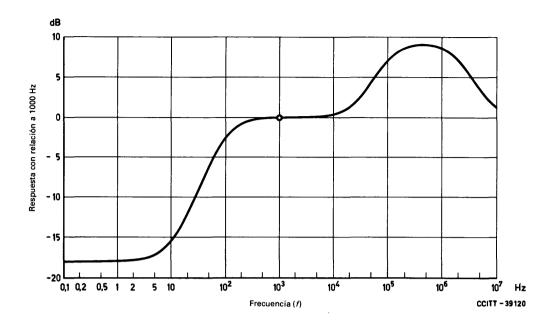
Se recomiendan las siguientes características:

- la frecuencia portadora de la primera etapa de modulación correspondiente a la frecuencia video 0 Hz,
- polaridad negativa, es decir, que la amplitud de la señal video modulada sea mayor para el negro que para el blanco,
- nivel de potencia nominal: +10 dBm0, independiente del nivel de la señal.

6 Supresión de los componentes de baja frecuencia

Para evitar perturbaciones de la portadora de referencia por los componentes de baja frecuencia de la señal video, es necesario reducir el nivel de los mismos. Se recomienda una atenuación de 18 dB. La curva de atenuación de los componentes de baja frecuencia y la fórmula correspondiente se muestran en la figura 1/J.77.

Se ha suprimido la Recomendación J.76 del Tomo III.2 del Libro Naranja.



Preacentuación video:
$$10 \log_{10} (1+a) + 10 \log_{10} \left[\frac{1 + \frac{a}{\left(\frac{Q}{V}\right)^2 + 1}}{\left(\frac{Q}{V}\right)^2 + 1} \right]$$

donde
$$V = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$$

$$Q = 14.5$$

$$a = 7$$
 $f_0 = 450 \text{ kHz}$ $b^2 + (2\pi rf)$
Atenuación de las frecuencias bajas: $-10 \log_{10}$

donde

$$b = 8$$

$$\tau = 14 \text{ ms}$$

FIGURA 1/J.77

Respuesta en frecuencia de la preacentuación video y atenuación de las frecuencias bajas con relación al valor a 1 kHz

Referencias

- [1] Informe del CCIR Características de los sistemas de televisión, Vol. XI, Informe 624-1, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Recomendación del CCITT Sistemas de 18 MHz en pares coaxiales normalizados de 2,6/9,5 mm, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.334.
- [3] Recomendación del CCITT Sistemas de 60 MHz en pares coaxiales normalizados, 2,6/9,5 mm, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.333.
- [4] Recomendación del CCITT Recomendaciones relativas a la precisión de las frecuencias portadoras, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.225.
- [5] Recomendación del CCITT Sistemas de 60 MHz en pares coaxiales normalizados, 2,6/9,5 mm, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.333, § 8.4, observación 2.
- [6] Recomendación del CCITT Sistemas de 18 MHz en pares coaxiales normalizados de 2,6/9,5 mm, Tomo III, fascículo III.2, Rec. G.334, § 9.4.2, observación.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTE III

SUPLEMENTOS A LAS RECOMENDACIONES DE LAS SERIES H Y J

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Suplemento N.º 5

MEDICIÓN DE LA CARGA DE LOS CIRCUITOS TELEFÓNICOS EN CONDICIONES REALES

(citado en las Recomendaciones G.223 y H.51; para este suplemento, véase el fascículo III.2)

Suplemento N.º 12

INESTABILIDAD DE LA DIAFONÍA ENTRE LOS CIRCUITOS TELEFÓNICOS Y LOS DESTINADOS A TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS

(citado en la Recomendación J.32; para este suplemento, véase la página 610 del Tomo III del *Libro Verde*, Ginebra, 1972)

Suplemento N.º 16

CARACTERÍSTICAS FUERA DE BANDA DE LAS SEÑALES APLICADAS A LOS CIRCUITOS ARRENDADOS DE TIPO TELEFÓNICO

(Ginebra, 1980; citado en la Recomendación H.51)

El Grupo Mixto LTG ha recogido, como complemento de la documentación, informaciones sobre la potencia fuera de banda de las señales aplicadas a los circuitos arrendados de tipo telefónico.

Se ofrece a continuación un resumen de las informaciones recibidas hasta la fecha.

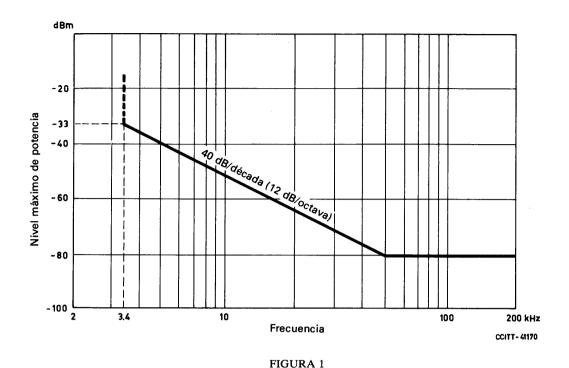
Componentes fuera de banda que acompañan a las señales aplicadas a los circuitos arrendados de tipo telefónico (contribución de la Post Office del Reino Unido)

En el Reino Unido se considera esencial limitar el nivel de los elementos fuera de banda que acompañan a las señales transmitidas en la banda de frecuencias vocales por las razones siguientes:

- 1) asegurar la coexistencia armoniosa (en la medida de lo posible) en la red local de pares, de una gama de servicios cada vez más amplia, por ejemplo sistemas de portadoras entre abonados, videofonía, datos, etc., que pueden resultar afectados por la diafonía originada por las señales deseadas (o por las interferentes) aplicadas a otros pares de la red local;
- 2) reducir la interferencia con canales adyacentes en los puntos en los que las señales transmitidas en la banda de frecuencias vocales pasan a sistemas telefónicos normales de portadoras;
- 3) reducir el volumen de la interferencia fuera de banda reflejada en las señales transmitidas en la banda de frecuencias vocales cuando dichas señales pasan a sistemas MIC.

Estas señales fuera de banda pueden generarse de diversas formas, por ejemplo, como señales fuera de banda generadas al mismo tiempo que las señales de frecuencia vocal, como los armónicos, o como subproductos insuficientemente suprimidos de los procesos de codificación.

Teniendo en cuenta la influencia de los factores mencionados y de las características de las señales correspondientes, se han fijado límites a la distribución espectral de la energía de las señales fuera de banda; antes de su conexión a la red, los equipos que trabajen en la banda de frecuencias vocales deben ajustarse a estos límites. Estos mismos límites sirven para indicar el nivel de las señales independientes fuera de banda que puedan presentarse en el extremo recepción. En la figura 1 se indican los límites aplicados normalmente en el Reino Unido, que representan una especificación posible de los valores límite extraídos de los estudios pertinentes.



Nivel máximo de potencia de los diversos elementos del espectro (por encima de 3,4 kHz) de la señal a la salida de un aparato conectado a circuitos explotados en la banda de frecuencias vocales

Como ejemplo de estudio (que en modo alguno pretende ser completo), se examina la interacción implícita entre el equipo de canales MIC y otros servicios o sistemas; se ha partido de los límites indicados en [1].

Se formulan asimismo ciertas observaciones en relación con este ejemplo.

Se supone que los terminales de entrada y salida del equipo MIC que funcionan en la banda de frecuencias vocales pueden conectarse:

- i) a líneas de distribución local,
- ii) a otro múltiplex MIC, o
- iii) a un múltiplex MDF.

La conexión puede ser permanente (en el caso de circuitos privados) o conmutada para la duración de una comunicación. Las líneas de distribución pueden asegurar al mismo tiempo un servicio en alta frecuencia, como el sistema de portadoras 1 + 1 entre abonados.

Regla adoptada en la red francesa para la limitación de la potencia fuera de banda en la transmisión de señales de servicios distintos del telefónico (contribución de la Administración francesa)

En lo que respecta al espectro de potencia fuera de banda en la transmisión de señales de servicios distintos del telefónico (facsímil, telefotografía, datos, telegrafía, etc.) por circuitos de tipo telefónico, la Administración francesa aplica la siguiente regla:

 $P_{0.4}$ la potencia de la señal transmitida a la línea por el aparato de abonado en la banda de 0 a $4~\mathrm{kHz}$

P₄₋₈ la potencia en la banda de 4 a 8 kHz

P_{8.12} la potencia en la banda de 8 a 12 kHz

 $P_{4n-4(n+1)}$ la potencia en la banda de 4n a 4(n+1) kHz

El espectro de potencia en la transmisión medido en el caso más desfavorable, es decir, para la señal de línea con el espectro más ancho, debe ser tal que:

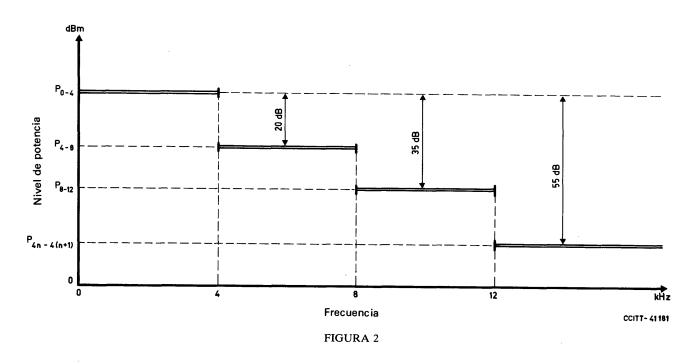
$$10 \log_{10} \quad \frac{P_{0-4}}{P_{4-8}} \ge 20 \text{ dB}$$

$$10 \log_{10} \quad \frac{P_{0-4}}{P_{8-12}} \ge 35 \text{ dB}$$

$$10 \log_{10} \quad \frac{P_{0-4}}{P_{4n^{-4(n+1)}}} \ge 55 \text{ dB}$$

para n entero ≥ 3 .

Estas condiciones se ilustran en la figura 2.



3 Limitación del espectro de potencia fuera de banda de las señales transmitidas por circuitos de tipo telefónico (contribución de la Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation)

3.1 Consideraciones generales

La Recomendación V.15 [2] indica los límites de potencia de las señales fuera de la banda de 0 a 4 kHz procedentes de equipos de acoplamiento acústico para transmisión de datos.

NTT considera que estos límites pueden ser también respetados por otros equipos terminales diferentes de los equipos de acoplamiento acústico.

En consecuencia, la regla aplicada a este respecto por NTT para los circuitos digitales y analógicos se basa en la Recomendación V.15 [2].

3.2 Regla

La regla es la siguiente:

La potencia de las señales fuera de la banda de 0 a 4 kHz no deberá rebasar los siguientes valores:

- 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 cualquier banda de 4 kHz por encima de 12 kHz

donde p es la potencia de las señales en la banda de 0 a 4 kHz.

3.3 Observación

NTT opina que la regla que se discute debe ser, fundamentalmente, conforme a la Recomendación V.15 [2].

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT Características de calidad de los canales MIC a frecuencias vocales, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.712, § 5.1, 6.1, 6.2 y 7.2.
- [2] Recomendación del CCITT Utilización de acopladores acústicos para la transmisión de datos, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.15.