UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T N.73

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS INTERNACIONALES PARA TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS Y DE TELEVISIÓN

MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS, ENLACES Y CONEXIONES DE TELEVISIÓN INTERNACIONALES PERMANENTES

Recomendación UIT-T N.73

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T N.73 se publicó en el fascículo IV.3 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación N.73

MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS, ENLACES Y CONEXIONES DE TELEVISIÓN INTERNACIONALES PERMANENTES

1 Introducción

En la mayoría de los casos, los circuitos utilizados para las transmisiones de televisión son proporcionados por las Administraciones, aunque algunas veces existen organismos de radiodifusión que disponen de la totalidad o una parte de los circuitos en el territorio nacional.

El mantenimiento periódico de los circuitos utilizados para las transmisiones entre dos o más países exige la más estrecha cooperación entre las Administraciones/organismos de radiodifusión que proporcionan las secciones de circuito.

Se recomienda que las mediciones de mantenimiento periódico se realicen mensualmente en los circuitos terrenales instalados permanentemente.

Esta Recomendación se aplica igualmente en el caso de la transmisión de pruebas de comprobación periódica a través de circuitos de satélite arrendados para las transmisiones de televisión destinadas a las estaciones TVRU no conectadas a un CIT.

2 Elementos de señales de prueba

En el anexo A a la presente Recomendación figuran los diagramas de diversos elementos de señales de prueba definidos en la Recomendación 567 del CCIR [1]. A continuación se indican estos elementos así como sus designaciones de referencia:

Barra de trama	Señal A	Figuras A-1/N.73 y A-2/N.73
Impulso en seno cuadrado	Señal B1	Figuras A-3/N.73 y A-4/N.73
Barra de luminancia	Señal B2 o B3	Figuras A-3/N.73 y A-4/N.73
Multirráfaga	Señal C	Figuras A-5/N.73 y A-6/N.73
Escalera	Señales D1 y D2	Figuras A-7/N.73 y A-8/N.73
Impulso compuesto	Señal F	Figuras A-9/N.73 y A-10/N.73
Barra de crominancia	Señal G1 (625 líneas solamente)	Figura A-11/N.73
Barra de crominancia de tres niveles	Señal G2 (625 líneas solamente)	Figura A-11/N.73
Barra de crominancia de tres niveles	Señal G (525 líneas solamente)	Figura A-12/N.73

3 Equipo de pruebas

3.1 *Generadores*

La Recomendación 473 del CCIR [2] define las señales de prueba de inserción requeridas para las mediciones. La combinación de elementos de señales de prueba en las líneas de prueba se trata también en la Recomendación N.67, y la mayoría de los modernos generadores de señales de prueba pueden producirlas como señales de prueba de inserción o como señales de prueba de duración igual a la de una trama. Cuando se utiliza este último modo de funcionamiento, pueden efectuarse mediciones a valores normales del nivel medio de imagen (APL, *average picture level*).

La inserción de un conjunto de estos elementos de señales de prueba en las líneas de prueba es suficiente para la medición de la gran mayoría de los parámetros de los circuitos de televisión, esto es, las distorsiones que se producen a la frecuencia de línea y frecuencias superiores. Sin embargo se necesitan señales de prueba adicionales para la medición de las distorsiones que se producen a frecuencias bajas y muy bajas. Se necesita una barra de trama (barra de duración igual a la de una trama) para la medición de las distorsiones de duración igual a una trama, y para la medición de la distorsión de la forma de onda de larga duración se requiere una señal que sea conmutada a intervalos de unos segundos entre valores altos y bajos del APL (para más detalles véase el Informe 636 del CCIR [3]).

3.2 *Equipos de medida*

El equipo de medida puede estar constituido por:

– un osciloscopio o monitor de señales de televisión con equipo adicional para efectuar medidas de no linealidad[1)];

[1)] Puede adquirirse en el mercado un selector de línea que permite seleccionar las líneas en que se han insertado señales de prueba de modo que puedan visualizarse con monitores de forma de onda de tipo antiguo u osciloscopios.

– modernos monitores de señales de televisión equipad os con dispositivos de selección de línea y medios para medir la distorisión de no linealidad;

– equipo automático de medida.

4 Definiciones de mediciones

Las Recomendaciones 567 [1] y 569 [4] del CCIR definen las mediciones que pueden realizarse en los circuitos de televisión. Existen ligeras diferencias en la forma en que aparecen definidos ciertos parámetros similares, por ejemplo, ganancia de inserción y amplitud de la barra de luminancia, y también diferencias en la forma de expresar los resultados, por ejemplo, amplitud de la barra de luminancia y error de amplitud de la barra de luminancia. Para normalizar las mediciones de mantenimiento periódico se recomienda que las definiciones de la Recomendación 569 [4] se utilicen para fines de mantenimiento siempre que sea posible. Esto facilita el análisis de los resultados pues el valor medido será cero para un parámetro no distorsionado.

5 Puntos de acceso

Las mediciones de las señales de televisión se efectúan en puntos de acceso, que son puntos bien definidos, asociados con la entrada y la salida de un circuito de televisión. A fin de ajustarse a las características del equipo de medida, la característica normalizada de nivel/impedancia del punto de acceso debe ser 1 voltio cresta a cresta con 75 ohmios. La pérdida de retorno en el punto de acceso deberá ser superior a 30 dB.

El punto de acceso puede ser el punto real de interconexión o estar unido a éste por un circuito que no cause ninguna distorsión y cuya pérdida o ganancia sea nula.

Por razones de flexibilidad, y para asegurar que los parámetros medidos sean comparables con los parámetros de transmisión, es necesario que el sistema de interconexión en el CIT trate de la misma manera las señales de televisión y las señales de prueba. La figura 1/N.73 muestra un método para conseguir este objetivo.

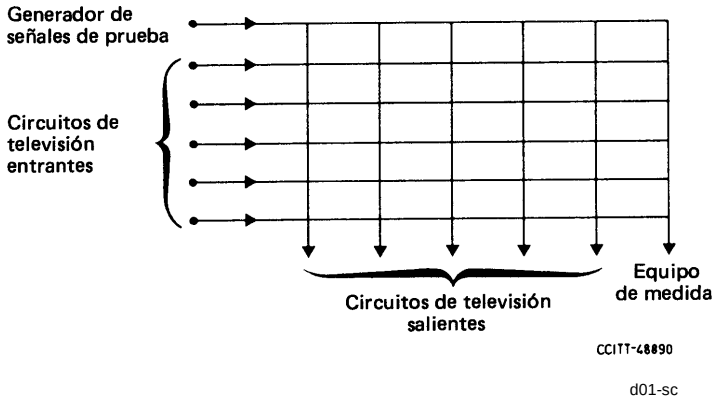


FIGURA 1/N.73

Matriz de conmutación típica de circuitos de televisión/señales de prueba

6 Verificación periódica del equipo de pruebas

Para asegurar que errores del equipo de pruebas no den lugar a un ajuste incorrecto de un circuito de televisión, el equipo de pruebas deberá ser objeto de verificaciones periódicas.

La conexión entre el generador de señales de prueba y el equipo de medida, a través del sistema de interconexión, debe verificarse a intervalos de, por ejemplo, tres meses, y los resultados deben respetar los límites indicados en el cuadro 1/N.73.

CUADRO 1/N.73

Límites para las cadenas de medición

Parámetro	Límites
Error de amplitud en la barra de luminancia	± 1%
Inclinación de la barra/distorsión de la línea de base	± 1%
Error en la relación entre el impulso 2T y la barra	± 2%
Ganancia diferencial de cresta	± 1%
Fase diferencial de cresta	± 1°
Desigualdad de ganancia crominancia-luminancia	± 2%
Desigualdad del retardo crominancia-luminancia	± 5 ns
Relación señal/ruido continuo (ponderación unificada)	≥ 65 dB

7 Límites de mantenimiento

Los límites de mantenimiento indicados en el cuadro 2/N.73 se basan en los objetivos de diseño para los circuitos ficticios de referencia especificados en la Recomendación 567 del CCIR [1] pero referidos a circuitos internacionales de televisión, de longitud nominal igual a 1/3 de la longitud del circuito ficticio de referencia, y establecidos entre CIT terminales emplazados normalmente en países limítrofes. Se espera que estos límites sean aplicables durante la mayor parte del tiempo, pero pueden ser rebasados durante cierto periodo de tiempo. En consecuencia, el personal de mantenimiento debe obrar con prudencia a la hora de determinar la disposición que ha de tomar cuando un circuito rebase los límites de mantenimiento especificado para un parámetro cualquiera. Si los resultados caen con mucho fuera de límites, por ejemplo, si el error es mayor que el doble del valor límite o la relación señal/ruido es 3 dB peor que el valor límite, el fallo debe localizarse y eliminarse. En cambio, si los límites sólo son rebasados por un margen relativamente pequeño, no debe procederse a una acción correctiva a menor que se trate de un determinado parámetro que ha rebasado los límites de mantenimiento en dos meses consecutivos.

Aplicando las leyes de adición especificadas en la Recomendación 567 del CCIR [1] a los límites citados en el cuadro 2/N.73 pueden derivarse límites de mantenimiento para secciones de circuitos en que la longitud y construcción difieren de la sección del circuito igual a un tercio del circuito ficticio de referencia, pero se tendrán en cuenta las advertencias indicadas en el § 10.

CUADRO 2/N.73

Límites de mantenimiento para los circuitos de televisión internacionales permanentes

Elemento (Nota 12)	Parámetro	Señal(es) de prueba	Límites de mantenimiento	
			525	625
1	Error en la barra de luminancia (Nota 1)	B2 o B3	± 11 unidades IRE	± 11% (± 1 dB)
2	Variación del error en la barra de luminancia (p. ej. 1 segundo)	B2 o B3	± 3 unidades IRE	± 2% (± 0,2 dB)
3	Variación del error en la barra de luminancia (p. ej. 1 hora)	B2 o B3	± 8 unidades IRE	± 11% (± 1 dB)
4	Relación señal/ruido continuo ponderado	Sin señal de entrada (Notas 1 y 3) o línea «en reposo» (Notas 2 y 4)	≥ 56 dB	≥ 52 dB (Nota 10)
5	Relación señal/ruido periódico (frecuencia de la fuente de alimentación – 0,1 kHz) (Nota 2)	Sin señal de entrada	≥ 35 dB (Nota 5)	
6	Relación señal/ruido periódico (1 kHz – f_c) (Nota 2)	Sin señal de entrada	≥ 55 dB	
7	Relación señal/ruido impulsivo (Nota 2)	Sin señal de entrada	≥ 25 dB	
8	No linealidad de la luminancia (Nota 1)	D1	3%	10%
			(Nota 6)	
9	No linealidad de la ganancia de crominancia (Nota 2)	G o G2	4%	7%
			(Nota 6)	
10	No linealidad de la fase de crominancia (Nota 2)	G o G2	4°	5°
			(Nota 6)	
11	Ganancia diferencial de cresta (Nota 1)	D2	± 10%	± 8%
			(Nota 6)	
12	Fase diferencial de cresta (Nota 1)	D2	± 3°	± 5°
			(Nota 6)	
13	Intermodulación crominancia-luminancia (Notas 1y 2)	G o G2	± 3% (Nota 6)	
14	Error en la amplitud del sincronismo (Nota 1)	(Nota 7)	± 10% (Nota 6)	
15	Distorsión de señales de larga duración (Nota 2)	Señal «bump»	40% (Notas 13 y 14)	

CUADRO 2/N.73 (*cont.*)

Elemento (Nota 12)	Parámetro	Señal(es) de prueba	Límites de mantenimiento	
16	Distorsión de señales de duración igual a la de una trama (Nota 2)	A (Nota 11)	± 2%	± 6%
17	Distorsión de señales de duración igual a la de una línea (Nota 2) Inclinación de la barra (Nota 1)	B2 o B3	± 1%	± 3%
18	Distorsión de la línea de base (Nota 1)	B2 o B3	± 1%	± 3%
19	Error de la relación impulso 2T/barra (Nota 1)	B1 y B2 o B3	± 6%	± 8%
20	Distorsión de señales de corta duración (Nota 2)	B1	Primer lóbulo adyacente 6% Segundo lóbulo adyacente 3%	
21	Características ganancia/frecuencia (Nota 2)	C (Nota 8)	± 1 dB	de + 1,5 dB a –1 dB
22	Desigualdad de ganancia crominancia-luminancia (Nota 1)	B2 o B3 y G, G2 o F	± 10%	± 10%
23	Desigualdad del retardo crominancia-luminancia (Nota 1)	F	± 80 ns (Nota 9)	

Nota 1 – Como se define en la Recomendación 569 del CCIR [4].

Nota 2 – Como se define en la Recomendación 567 del CCIR [1].

Nota 3 – Ruido medido con una red de ponderación unificada y filtros paso bajo y paso alto especificados en el anexo II a la parte C de la Recomendación 567 del CCIR [1].

Nota 4 – Ruido medido en una o más líneas previstas al efecto, y con una red de ponderación y filtros como los indicados en la nota 3, más un filtro de ranura para el paso de la frecuencia de crominancia como el especificado en la Recomendación 569 del CCIR [4].

Nota 5 – Los límites de mantenimiento se refieren a circuitos sin dispositivos de fijación del nivel. Cuando se utilizan estos dispositivos, los límites de mantenimiento son ≥ 50 dB.

Nota 6 – Medida para APh de 10% y 90%.

Nota 7 – Señal video que contiene señales de sincronismo con amplitud normal.

Nota 8 – Las mediciones sobre C2 pueden referirse a Cl, para lo cual se tendrá en cuenta toda diferencia de amplitud de las dos señales elementales. Los resultados de esta prueba pudieran ser diferentes de los obtenidos con señales de prueba. En este caso deberán tomarse como definitivos los resultados obtenidos con señales de prueba.

Nota 9 – El valor es positivo si la componente de luminancia está adelantada con respecto a la de crominancia.

Nota 10 – Se necesitan más datos para considerar la modificación de esta cifra.

Nota 11 – La Recomendación 567 del CCIR [1] especifica una señal de ventana para su utilización en sistemas de 525 líneas. Es preciso disponer de los resultados de las pruebas antes de incluir los límites de esta señal. La utilización de esta señal se debe indicar en los resultados de las mediciones.

Nota 12 – Por acuerdo entre las Administraciones interesadas, las mediciones periódicas efectuadas a intervalos regulares pueden limitarse a menos de la lista completa de los elementos indicados en el cuadro 2/N.73.

Nota 13 – El valor es provisional y queda para ulterior estudio.

Nota 14 – Los límites de mantenimiento se aplican a las pruebas de un circuito sin dispositivos de fijación del nivel. Este es el método preferido de medida. Cuando se utiliza la fijación de nivel, el límite de mantenimiento es del 6%.

8 Horario para las mediciones de mantenimiento periódico

Para efectuar mediciones de mantenimiento periódico entre dos CIT es necesario cumplir con los procedimientos de mantenimiento periódico y considerar debidamente el tiempo asignado. Las pruebas deberán comenzar en el instante (Z) que ha sido convenido por las Administraciones/organismos de radiodifusión interesados y deberán seguir un horario fijo que da tiempo suficiente para repetir las mediciones en caso de que uno o más parámetros caigan fuera de los límites de tolerancia.

El personal de mantenimiento deberá siempre inscribir el periodo de mantenimiento periódico en el centro de reserva de programas (CRP) de manera que el CRP pueda actuar cuando se inscriban transmisiones de programas para un mismo tiempo, y proponer un periodo diferente para las mediciones de mantenimiento periódico.

El horario de pruebas indicado en el cuadro 3/N.73 deberá utilizarlo la estación subdirectora en el extremo emisor del circuito a menos que las Administraciones/organismos de radiodifusión interesados hayan tomado un acuerdo específico sobre la utilización de un horario de pruebas diferente.

CUADRO 3/N.73

Horario para las mediciones de mantenimiento periódico

Duración	Operación	Señal
Z a *Z* + 5 minutos	Verificación del nivel	B2 o B3
Z + 5 a *Z* + 10 minutos	Medición de distorsiones lineales (APL bajo)	Líneas de prueba
Z + 10 a *Z* + 15 minutos	Medición de distorsiones no lineales (APL bajo)	Líneas de prueba
Z + 15 a *Z* + 20 minutos	Medición de distorsiones no lineales (APL bajo)	Líneas de prueba
Z + 20 a *Z* + 25 minutos	Medición de ruido	Ninguna
Z + 25 a *Z* + 30 minutos	Medición de la distorsión de señales con duración de una trama	A
Z + 30 a *Z* + 35 minutos	Medición de la distorsión de señales de larga duración	Rebote (*bump*)
Z + 35 a *Z* + 95 minutos	Variación de la amplitud de la barra de luminancia	B2 o B3

Nota – Z es el instante convenido para comenzar las pruebas.

9 Mantenimiento de circuitos internacionales de televisión

En general, el CRP (centro de reserva de programas) no sabrá cuando las conexiones permanentes se están utilizando para transmisiones de programa, y se debe obtener el consentimiento del usuario antes que interrumpir estas conexiones en los CIT para efectuar operaciones de mantenimiento en un circuito.

10 Mantenimiento de circuitos, enlaces y conexiones de televisión internacionales

Los circuitos, enlaces y conexiones de televisión internacionales comprenderán cadenas de secciones de circuitos, nacionales e internacionales conectadas en cascada, mantenidas, y tal vez arrendadas, como entidades separadas. Cada una de esas secciones de circuito puede tener límites de mantenimiento apropiados, derivados conforme se indica en el § 7.

También pueden utilizarse las leyes de adición para derivar límites de calidad previstos para esas cadenas, pero hay que proceder con cautela al utilizar esos límites con fines de mantenimiento. Es posible que la respuesta global del circuito, enlace o conexión no satisfaga la calidad calculada prevista, incluso si la respuesta de cada una de las secciones del circuito que comprenden la cadena se ajusta a los distintos límites de mantenimiento utilizados para calcular la respuesta global. En tales casos, la respuesta calculada de la cadena sólo puede utilizarse como orientación para la respuesta global prevista en el ajuste inicial, a menos que se empleen más igualadores globales.

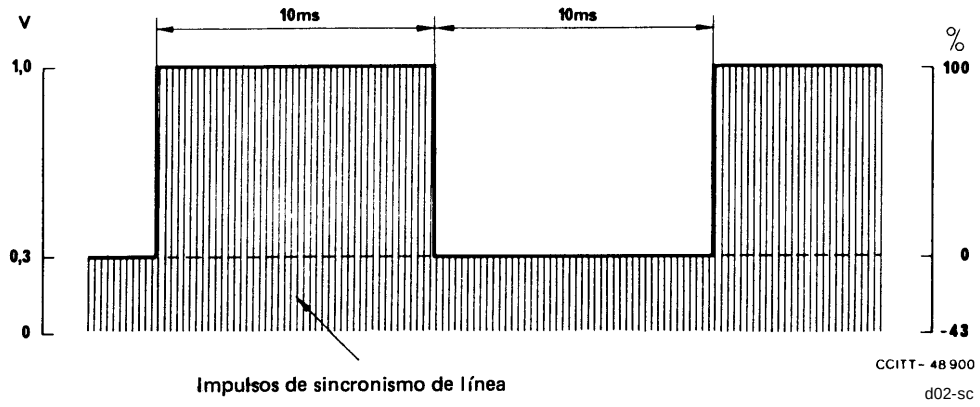
También existe la posibilidad de que la diferencia entre la respuesta global real y la calculada de la cadena varíe con el tiempo, incluso si las respuestas de las distintas secciones de circuito siguen dentro de sus respectivos límites de mantenimiento.

ANEXO A

(a la Recomendación N.73)

Elementos de las señales de prueba

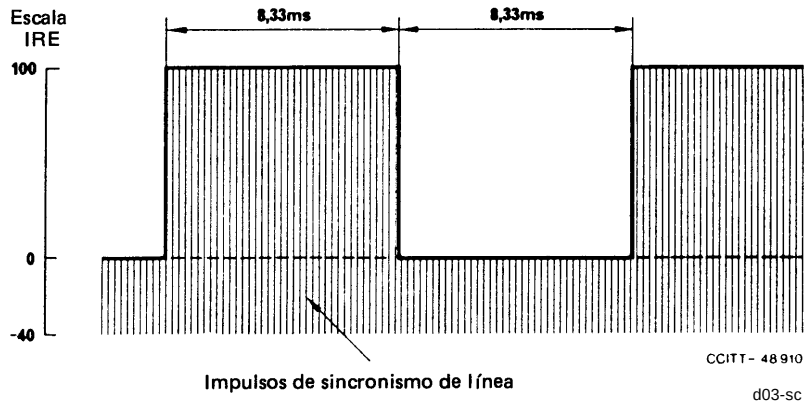
En las figuras siguientes se describen los elementos de señal elementales necesarios para efectuar las pruebas mencionadas en esta Recomendación. En la Recomendación N.67 se especifican combinaciones preferidas para las señales de prueba de inserción.



Nota – Esta señal puede contener impulsos de sincronismo de trama.

FIGURA A-1/N.73

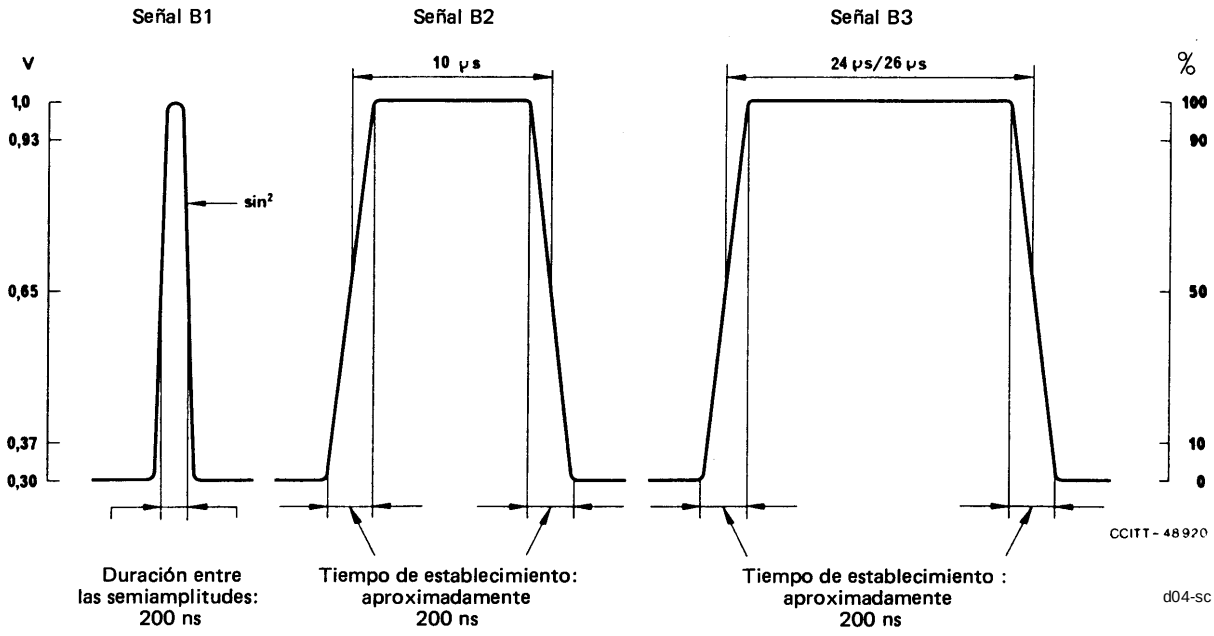
Señal A para circuitos de 625 líneas



Nota – Esta señal puede contener impulsos de sincronismo de trama.

FIGURA A-2/N.73

Señal A para circuitos de 525 líneas



Nota 1 – En algunos países miembros de la OIRT se utiliza una duración entre las semiamplitudes de 160 ns para B1 y un tiempo de establecimiento de 80 ns para B2.

Nota 2 – En Francia, el tiempo normal de establecimiento de B2 y B3 es de unos 110 ns.

FIGURA A-3/N.73

Señal B para circuitos de 625 líneas

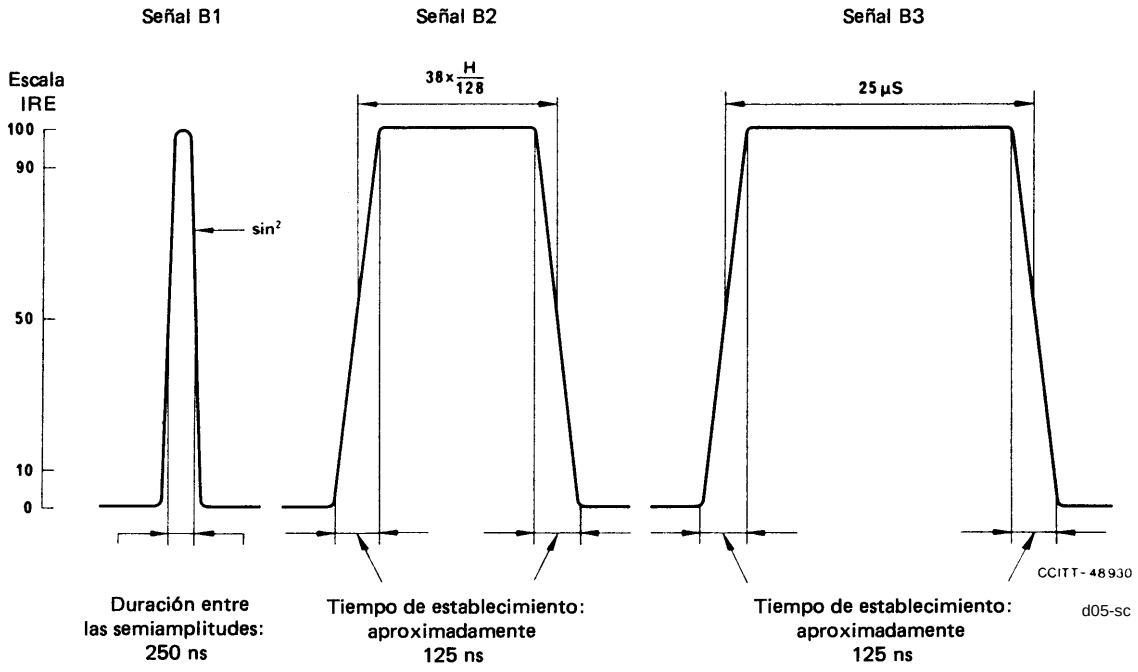
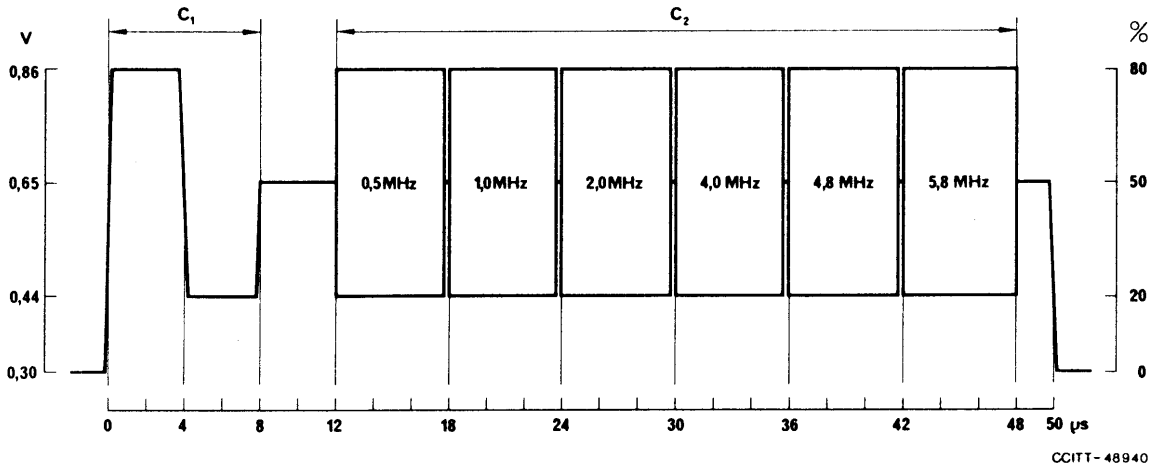


FIGURA A-4/N.73

Señal B para circuitos de 525 líneas



Nota – Algunos países miembros de la OIRT utilizan la frecuencia de 1,5 MHz y 2,8 MHz para las 2.ª y 3.ª ráfagas, respectivamente.

FIGURA A-5/N.73

Señal C para circuitos de 625 líneas

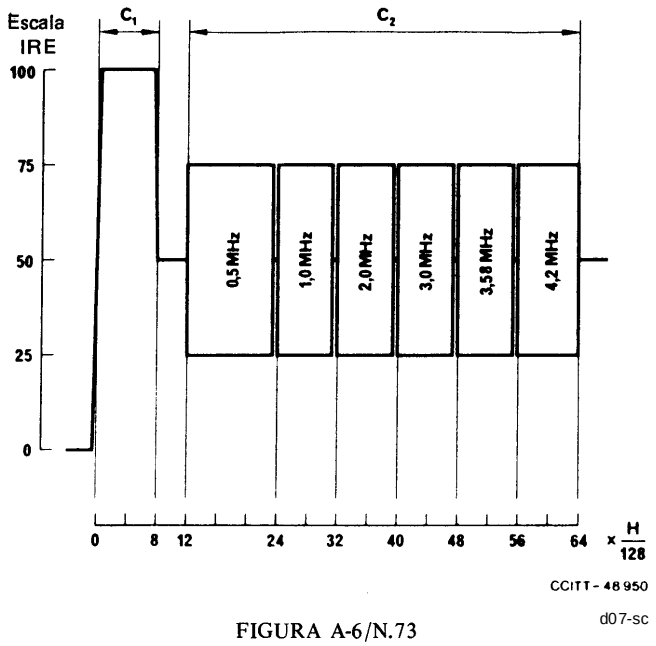
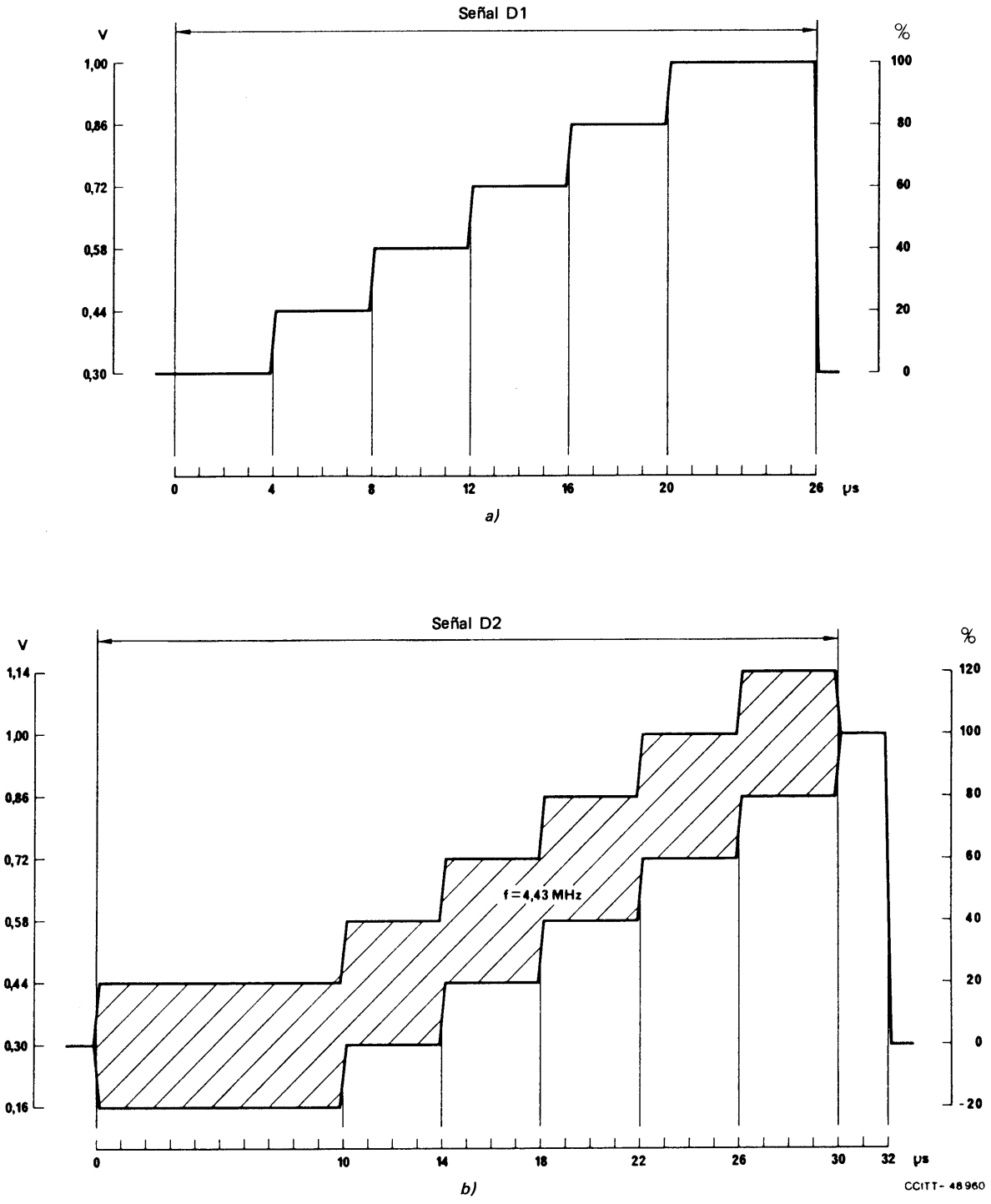


FIGURA A-6/N.73

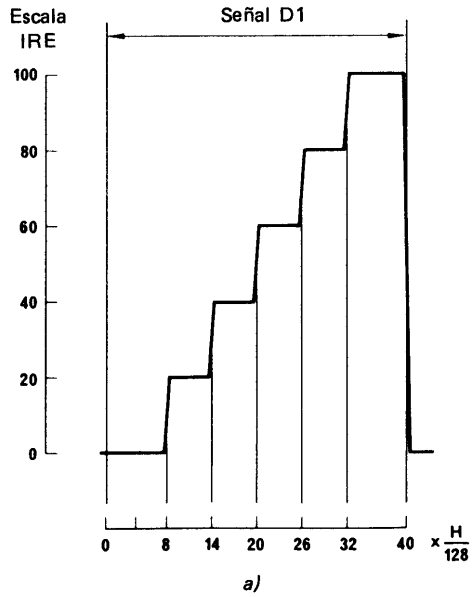
Señal C para circuitos de 525 líneas

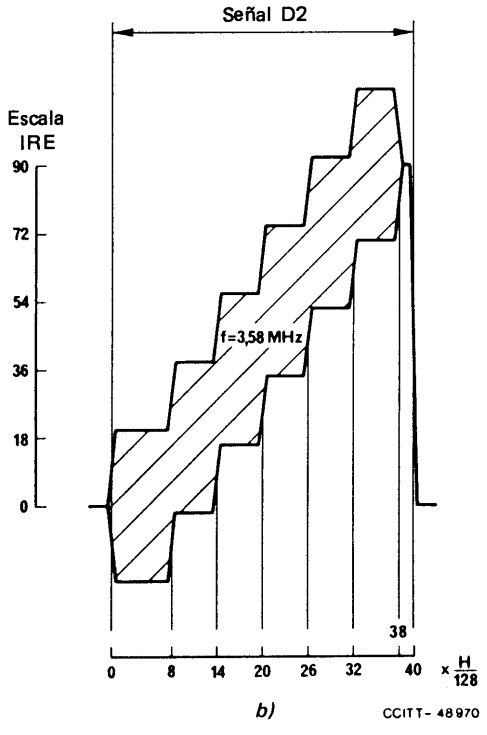


Nota – En las señales de prueba de duración igual a la de una trama, cada peldaño de la escalera puede tener una duración de 8,66 µs.

FIGURA A-7/N.73

Señal D para circuitos de 625 líneas





d09-sc

Nota 1 – La escala se refiere a los niveles de los peldaños.

Nota 2 – La amplitud de la subportadora es de ± 20 unidades IRE.

FIGURA A-8/N.73

Señal D para circuitos de 525 líneas

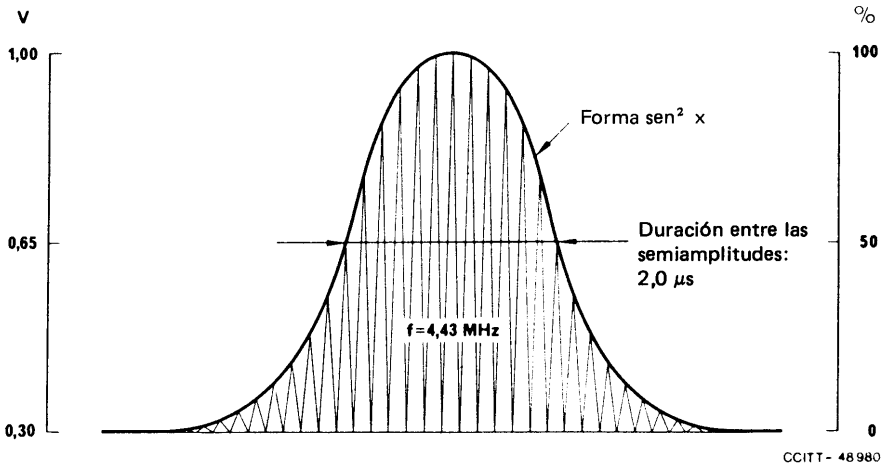


FIGURA A-9/N.73

Señal F para circuitos de 625 líneas

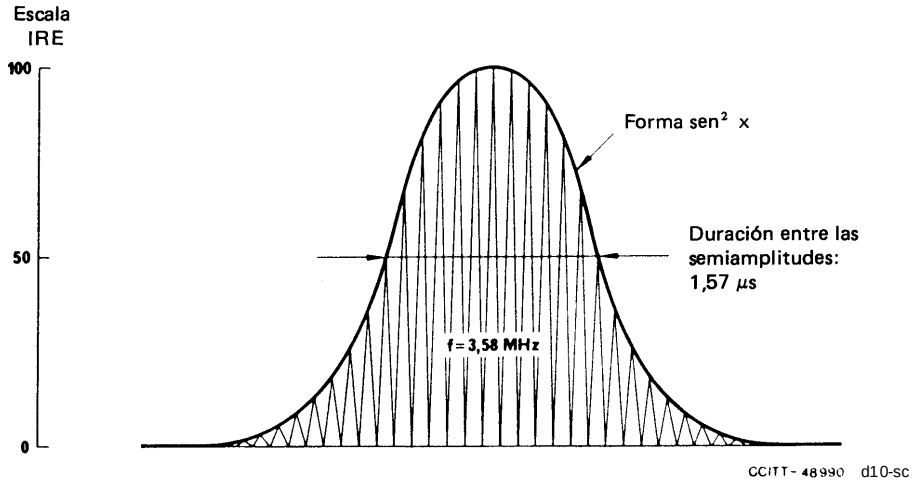


FIGURA A-10/N.73

Señal F para circuitos de 525 líneas

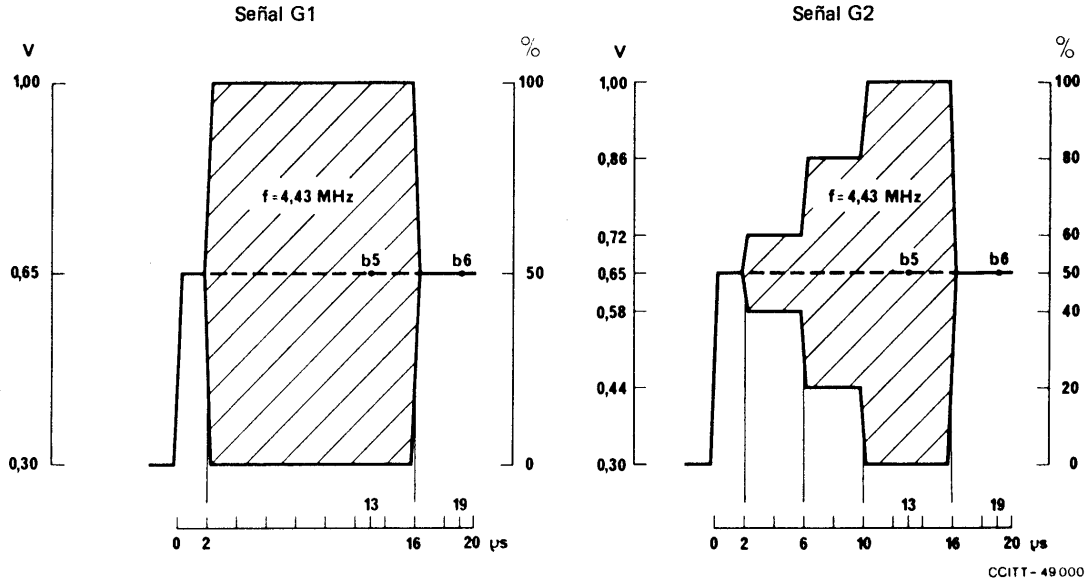
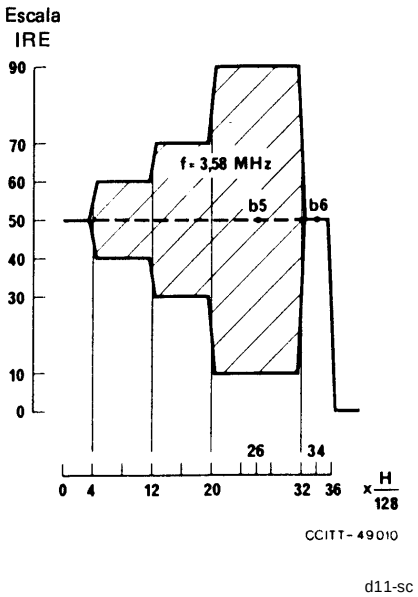


FIGURA A-11/N.73

Señal G para circuitos de 625 líneas



d11-sc

FIGURA A-12/N.73

Señal G para circuitos de 525 líneas

Referencias

[1] Recomendación del CCIR *Calidad de transmisión de los circuitos de televisión diseñados para ser utilizados en conexiones internacionales*, Vol. XII, Rec. 567, Ginebra, 1986.

[2] Recomendación del CCIR *Inserción de señales de prueba en el intervalo de supresión de trama de señales de televisión en blanco y negro y en color*, Vol. XII, Rec. 473, Ginebra, 1986.

[3] Recomendación del CCIR *Distorsión de señales de larga duración en circuitos de televisión de larga distancia*, Vol. XII, Informe 636, Ginebra, 1986.

[4] Recomendación del CCIR *Definiciones de los parámetros para la medición automática simplificada de señales de prueba de inserción en televisión*, Vol. XII, Rec. 569, Ginebra, 1986.