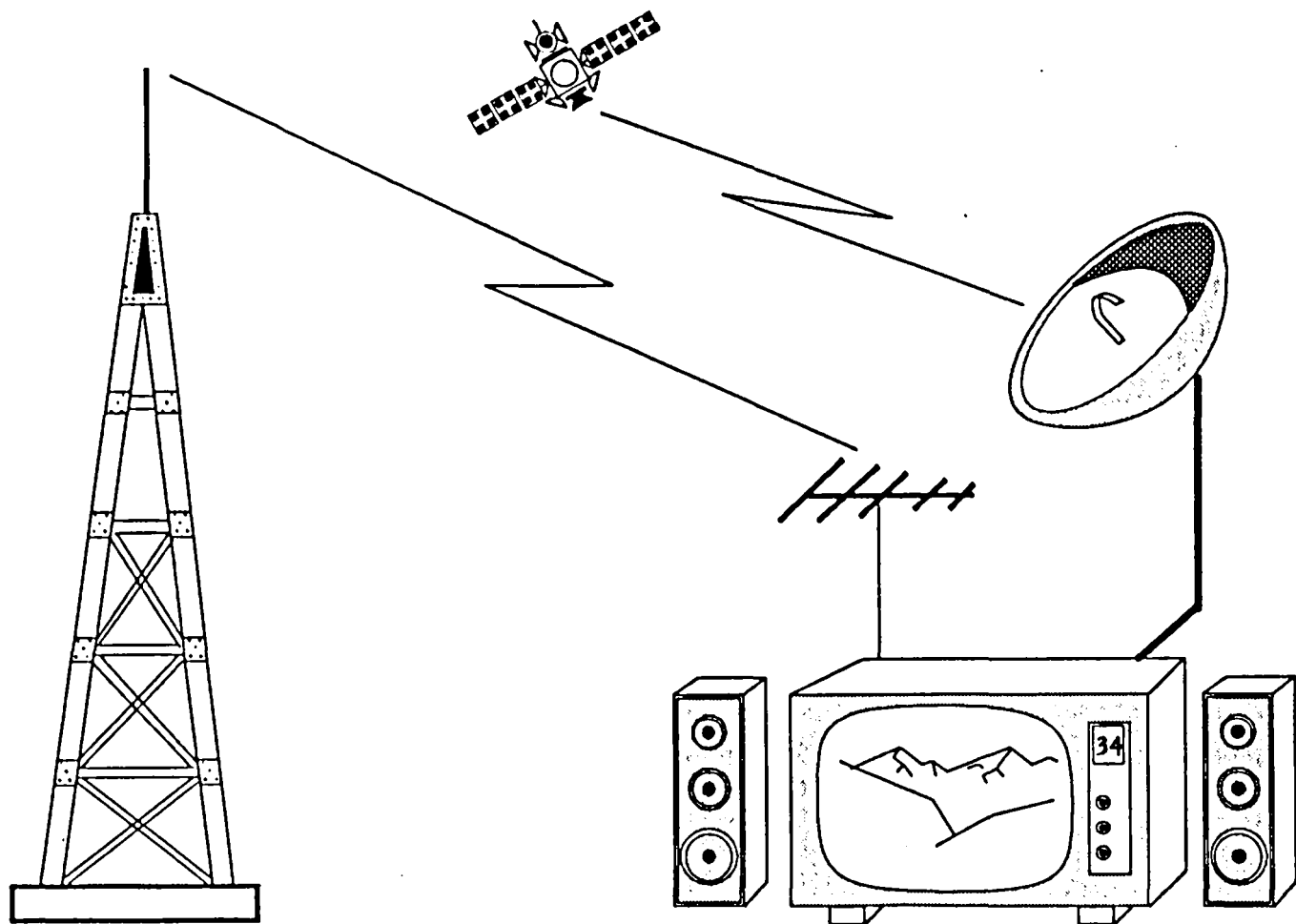




UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

1992 - RECOMENDACIONES DEL CCIR

(Nuevas y revisadas con fecha 15 de septiembre de 1992)



Serie RBT

SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN (TELEVISIÓN)



COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES

ISBN 92-61-04593-6

Ginebra, 1992

© UIT 1992

Reservados todos los derechos de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.



Recomendacion 799 (1992)

Interfaces para las las Señales de Vídeo con Componentes Digitales en Sistemas de Televisión de 525 Líneas y 625 Líneas que funcionan en el Nivel 4:4:4 de la Recomendación 601

Un extracto de la publicación:
Recomendaciones CCIR: Serie RBT: Servicio de Radiodifusión (Televisión)
(Ginebra: UIT, 1992), pp. 64-80

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.

RECOMENDACIÓN 799

**INTERFACES PARA LAS SEÑALES DE VÍDEO CON COMPONENTES DIGITALES
EN SISTEMAS DE TELEVISIÓN DE 525 LÍNEAS Y 625 LÍNEAS QUE
FUNCIONAN EN EL NIVEL 4:4:4 DE LA RECOMENDACIÓN 601**

(Cuestión 65/11)

(1992)

El CCIR,

considerando

- a) que la existencia de normas de televisión digital para estudios que tengan el mayor número posible de valores de parámetros significativos comunes a los sistemas de 525 y 625 líneas, es una ventaja evidente para los organismos de radiodifusión y productores de programas de televisión;
- b) que, al lograr los objetivos mencionados, se llegó a un acuerdo sobre los parámetros fundamentales de codificación de la televisión digital en estudios, que se ha recogido en la Recomendación 601;
- c) que el método digital compatible en todo el mundo ha posibilitado el desarrollo de equipos con muchas características comunes, que ofrecen economías de explotación y facilitan el intercambio internacional de programas;
- d) que la aplicación práctica de la Recomendación 601 a complejos procesos digitales de estudio requiere la definición de los detalles de los interfaces en el nivel 4:4:4 y de los trenes de datos que pasan por ellos;
- e) que dichos interfaces deben tener un máximo de características comunes para las versiones de 525 y 625 líneas;
- f) que es conveniente que los interfaces se definan en serie y en paralelo;
- g) que las señales digitales de televisión producidas por estos interfaces pueden constituir una fuente potencial de interferencia para otros servicios, y que debe tenerse en consideración el número 964 del Reglamento de Radiocomunicaciones,

recomienda

que cuando se requieran interfaces en el nivel 4:4:4 para las señales componentes de vídeo digitales codificadas en estudios de televisión, los interfaces y los trenes de datos que pasan por ellos se ajusten a las especificaciones que figuran a continuación, que se definen para los interfaces correspondientes tanto a realizaciones en serie como en paralelo.

1. Introducción

La presente Recomendación describe el medio de interconexión entre los equipos de televisión digital de 525 y 625 líneas que funcionan de conformidad con la norma de codificación 4:4:4 definida en la Recomendación 601.

En la parte 1 se describe el formato de señal común a ambos interfaces.

En la parte 2 se describen las características particulares del interfaz para bits en paralelo.

En la parte 3 se describen las características particulares del interfaz para bits en serie.

En el anexo 1 se facilita información suplementaria.

Los interfaces para el nivel 4:4:4 se basan en la utilización de interfaces en paralelo y en serie ya desarrollados para el nivel 4:2:2 y descritos en la Recomendación 656. Mientras que en el nivel 4:2:2 un solo interfaz cursa una señal de luminancia de banda ancha multiplexada con dos señales de vídeo de diferencia de color de anchura de banda inferior, en el nivel 4:4:4 se utiliza un par de interfaces, que cursan cada uno dos señales de vídeo de banda ancha multiplexadas; de este modo pueden transmitirse las señales primarias verde, azul y roja o la señal de luminancia y dos señales de diferencia de color junto con una cuarta señal de banda ancha, como por ejemplo una señal clave asociada. En este caso la señal se halla en el nivel «4:4:4».

Los interfaces para el nivel 4:4:4 se han especificado para palabras de datos de 10 bits* por lo tanto, cursarán no solamente señales de 8 bits codificadas de acuerdo con la Recomendación 601, sino también señales de 10 bits en las cuales los bits adicionales podrán haber sido generados durante el tratamiento de la señal.

Sólo se conectarán dos dispositivos simultáneamente a través del mismo interfaz.

PARTE 1

Formato de señal común a los dos interfaces

1. Introducción

El interfaz consiste en dos interconexiones unidireccionales entre dos dispositivos. Las interconexiones cursan los datos correspondientes a la señal de televisión y a los datos asociados.

Las dos interconexiones se denominan enlace A y enlace B.

Las señales de datos se transmiten como información binaria codificada en palabras de 10 bits. Estas señales son:

- las señales de vídeo propiamente dichas;
- datos de supresión digital;
- señales de referencia de temporización;
- señales de datos auxiliares.

Estas señales se multiplexan en el tiempo.

2. Señales de datos vídeo

2.1 Características de codificación

Las señales de datos vídeo se obtienen codificando los componentes de la señal de vídeo analógica de acuerdo con el nivel 4:4:4 de la Recomendación 601, con la definición de supresión de trama indicada en el cuadro 1.

2.2 Formato de los datos vídeo

Las palabras de datos de 8 bits resultantes del muestreo conforme a la Recomendación 601 del CCIR se transmiten en los 8 bits más significativos de la señal del interfaz de 10 bits. En este caso los bits menos significativos restantes se ponen a cero.

Las palabras en las cuales los 8 bits más significativos están todos puestos a 1 o todos puestos a 0 (es decir, 1111 1111 xx ó 0000 0000 xx, donde xx representa los bits que están ausentes – en el caso de 8 bits – o que pueden tener cualquier valor) están reservadas para fines de identificación. Los valores de datos correspondientes quedan excluidos de la gama de codificación de datos.

* En esta Recomendación los contenidos de las palabras digitales se expresan en forma decimal y hexadecimal. Para evitar confusiones entre las representaciones de 8 y 10 bits, se considera que los ocho bits más significativos son una parte entera mientras que los dos bits adicionales, si los hay, se consideran como partes fraccionarias.

Por ejemplo, la configuración de bits 10010001 se expresará como 145_d ó 91_h, mientras que la configuración 1001000101 se expresa como 145,25_d ó 91,4_h.

Cuando no se indiquen partes fraccionarias se supondrá que tienen el valor binario 00.

CUADRO 1

Definiciones de los intervalos de trama

		625	525	
V-supresión de trama digital	Trama 1	Comienzo (V = 1)	Línea 624	Línea 1
		Final (V = 0)	Línea 23	Línea 10
	Trama 2	Comienzo (V = 1)	Línea 311	Línea 264
		Final (V = 0)	Línea 336	Línea 273
F-identificación de trama digital				
Trama 1	F = 0	Línea 1	Línea 4	
Trama 2	F = 1	Línea 313	Línea 266	

Nota 1 – Las señales F y V cambian de estado en sincronismo con el código de referencia de temporización EAV (End of Active Video – fin de video activo) al comienzo de la línea digital.

Nota 2 – La definición de los números de línea figura en la Recomendación 470. Obsérvese que el número de línea digital cambia de estado antes de 0_H , como se describe en la Recomendación 601.

2.3 Estructura de multiplexión

Las palabras de datos vídeo se transmiten en dos trenes distintos de datos de 27 Mpalabras/s.

La secuencia de multiplexión es la siguiente:

- para los enlaces que cursan señales de colores primarios

enlace A: $..B_0 G_0 R_0 G_1 B_2 G_2 R_2 G_3 B_4...$

enlace B: $..B_1 K_0 R_1 K_1 B_3 K_2 R_3 K_3 B_5...$

donde R , G y B representan las palabras de datos de las señales roja (red), verde (green) y azul (blue), y K representa las palabras de datos de las señales clave (key), si las hay. La primera muestra de la línea activa digital es B_0 para el enlace A y B_1 para el enlace B.

La distribución de las señales roja, verde, azul y clave entre el enlace A y el enlace B se indica en la fig. 1a).

- para los enlaces que cursan señales de luminancia y de diferencia de color

enlace A: $..C_B0 Y_0 C_R0 Y_1 C_B2 Y_2 C_R2...$

enlace B: $..C_B1 K_0 C_R1 K_1 C_B3 K_2 C_R3...$

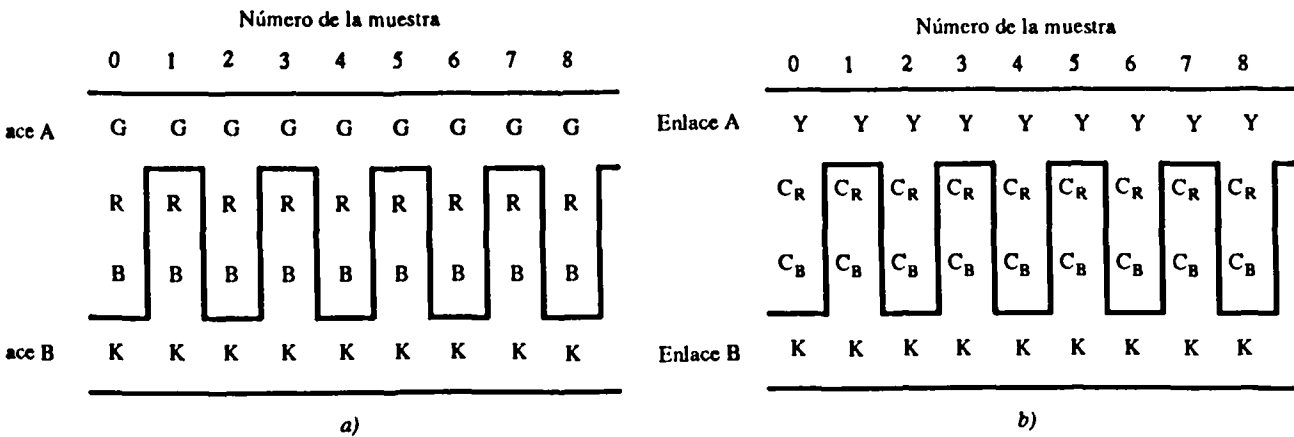
donde Y , C_B y C_R representan respectivamente las señales de luminancia y de diferencia de color, y K representa las palabras de datos de la señal «clave», si las hay. La primera muestra de la línea activa digital es C_B0 para el enlace A y C_B1 para el enlace B. En la fig. 1b) se indica la distribución de las señales de luminancia, diferencia de color y clave entre el enlace A y el enlace B.

2.4 Estructura de la señal de interfaz

En la fig. 2 se indica cómo incorporar los datos de las muestras de vídeo en el flujo de datos del interfaz. La identificación de las muestras de la fig. 2 corresponde a la de la Recomendación 601.

FIGURA 1

Contenido del enlace cuando se utiliza para señales R, G, B, K e Y, C_R, C_B, K



2.5 Señales de referencia para la temporización de vídeo (SAV, EAV)

Existen dos señales de referencia para la temporización, una al comienzo de cada bloque de datos vídeo (comienzo del vídeo activo, SAV) y la otra al final de cada bloque de datos vídeo (fin del vídeo activo, EAV), como se muestra en la fig. 1.

Cada señal de referencia de temporización consiste en una secuencia de cuatro palabras con el formato siguiente FF 00 00 XY. (Los valores vienen expresados en notación hexadecimal. Las palabras FF 00 se reservan para utilizarlas en códigos de referencia de temporización.) Las tres primeras palabras son un preámbulo fijo. La cuarta palabra contiene información que define la identificación de la trama 2, el estado de supresión de trama y el estado de supresión de línea. En el cuadro 2 se muestra la asignación de los bits dentro de la señal de referencia para la temporización.

Los estados de los bits P₀, P₁, P₂ y P₃, dependen de los bits F, V y H, como se muestra en el cuadro 3. En el receptor, esta disposición permite la corrección de un bit erróneo y la detección de dos bits erróneos.

2.6 Datos auxiliares

Se prevé la inserción síncrona de datos auxiliares en el múltiplex durante los intervalos de supresión a una velocidad de 27 Mpalabras/s.

Las señales de datos auxiliares pueden transmitirse en forma de 10 bits solamente durante los periodos de supresión de línea, y en forma de 8 bits solamente durante los periodos de línea activa de las líneas de supresión de trama. (Cabe señalar que los magnetoscopios digitales que funcionan de acuerdo con la Recomendación 657 no graban datos durante el periodo de supresión de línea, ni durante ciertas líneas del periodo de supresión de trama.)

Los valores de datos reservados 00.x_h y FF.x_h (véase el § 2.2) están reservados para fines de identificación y no deben figurar en los datos auxiliares.

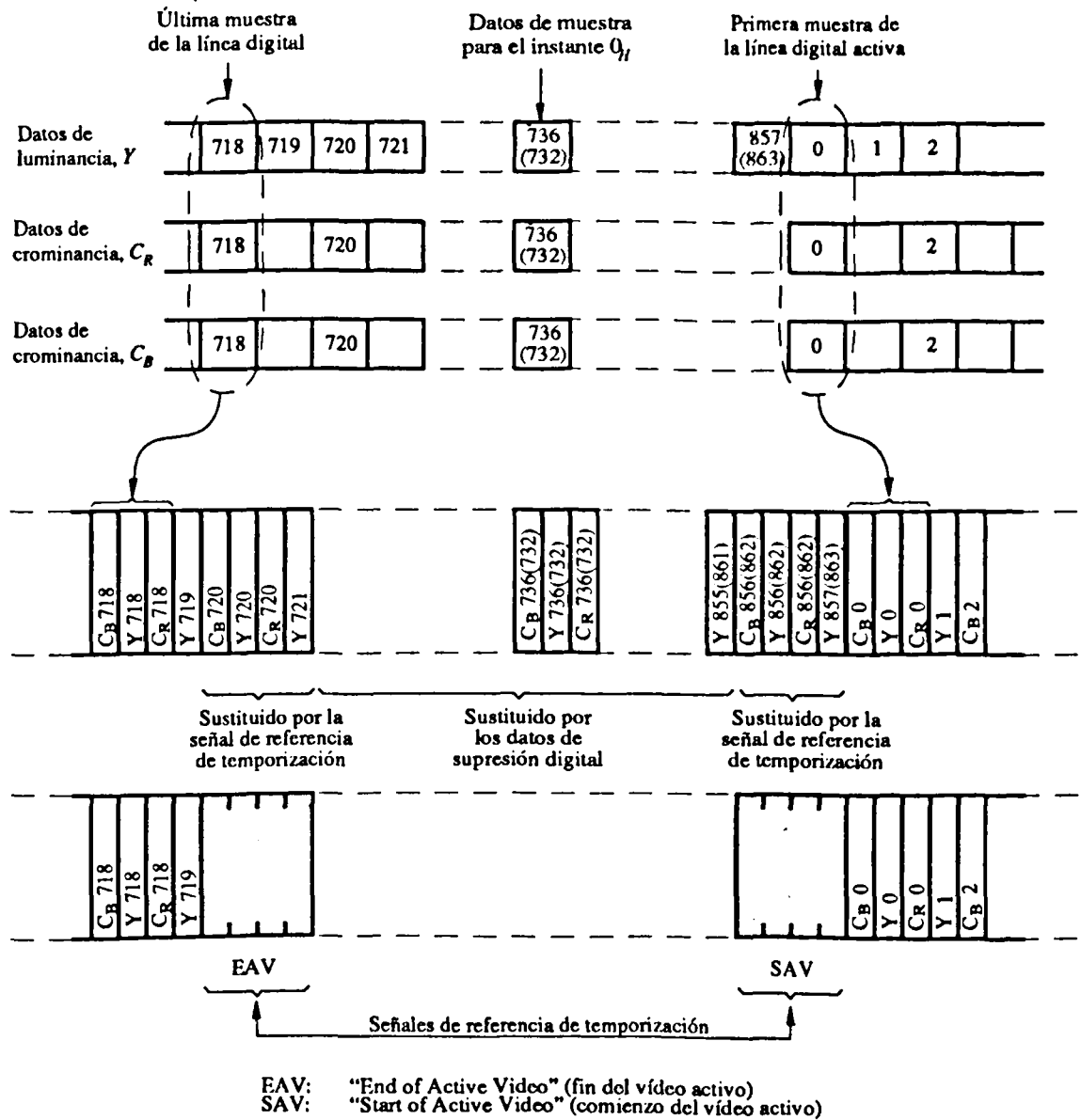
Todas las señales de datos auxiliares cursadas durante las porciones activas de las líneas en el periodo de supresión de trama deben estar precedidas por el preámbulo:

00.x FF.x FF.x

A menos que sea su función prevista, los equipos no deben modificar las señales auxiliares.

FIGURA 2

Composición del múltiplex de datos y posición de las señales de referencia de temporización, EAV y SAV
(El ejemplo representa un enlace A que transmite Y , C_R y C_B)



Nota 1 - Los números de identificación de muestra indicados entre paréntesis corresponden a los sistemas de 625 líneas cuando son distintos de los de 525 líneas (véase también la Recomendación 803).

2.7 Palabras de datos durante la supresión

Durante la supresión digital los valores de muestra de luminancia o R , G , B deben ponerse a negro, nivel 10.0_h y las muestras de diferencia de color a cero, nivel 80.0_h . Las muestras clave deben ponerse al blanco de cresta, nivel $EB.0_h$, cuando no lleven una señal clave.

CUADRO 2

Señal de referencia de temporización de vídeo

Número del bit de datos	Primera palabra (FF)	Segunda palabra (00)	Tercera palabra (00)	Cuarta palabra (XY)
9 (MSB)	1	0	0	I
8	1	0	0	F
7	1	0	0	V
6	1	0	0	H
5	1	0	0	P ₃
4	1	0	0	P ₂
3	1	0	0	P ₁
2	1	0	0	P ₀
1 (véase la nota 2)	1	0	0	0
0	1	0	0	0

Nota 1 - Los valores indicados son los recomendados para los interfaces de 10 bits.

Nota 2 - Para la compatibilidad con los interfaces existentes de 8 bits, no se definen los valores de los bits D₁ y D₀.

F = 0 durante la trama 1
 F = 1 durante la trama 2

V = 0 fuera de la supresión de trama
 V = 1 durante la supresión de trama

H = 0 en SAV
 H = 1 en EAV

P₀, P₁, P₂, P₃: bits de protección (véase el cuadro 3).

MSB: bit más significativo.

El cuadro 1 define el estado de los bits V y F.

CUADRO 3

Bits de protección en la señal de referencia de temporización

F	V	H	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1

PARTE 2

Interfaz para bits en paralelo

1. Generalidades

Los datos de vídeo de 10 bits para cada enlace se transmiten por los interfaces en diez pares de datos en paralelo junto con una señal de reloj en un undécimo par.

Las señales en el interfaz se transmiten mediante pares conductores equilibrados. Pueden emplearse longitudes de cable de hasta 50 m (\approx 160 pies) sin igualación y hasta 200 m (\approx 650 pies) con igualación apropiada.

Cada interconexión emplea un conector subminiaturizado D de 25 patillas equipado con un mecanismo de enganche (véase el § 5).

Los datos de vídeo se transmiten en forma NRZ en tiempo real (sin memoria tampón) en bloques, cada uno de los cuales comprenderá una línea de televisión activa.

2. Formato de la señal de datos

Por el interfaz se cursan datos en forma de 10 bits en paralelo y un reloj síncrono separado. Los datos se codifican en forma NRZ. En la parte 1 se describe el formato recomendado para los datos.

3. Relación de temporización de enlace a enlace*

Las transiciones de reloj de los dos enlaces estarán a menos de 10 ns una de otra en el receptor.

4. Señal de reloj**4.1 Consideraciones generales**

La señal de reloj es una onda cuadrada de 27 MHz, donde la transición 0 a 1 representa el tiempo de transferencia de los datos. La señal tiene las características siguientes:

Anchura: $18,5 \pm 3$ ns

Fluctuación de fase: menos de 3 ns con respecto al periodo medio en la trama.

4.2 Correspondencia temporal reloj/datos

Las transiciones positivas de la señal de reloj deben producirse en el centro del intervalo de tiempo que separa dos transiciones de las señales de datos, como indica la fig. 3.

5. Características eléctricas del interfaz**5.1 Generalidades**

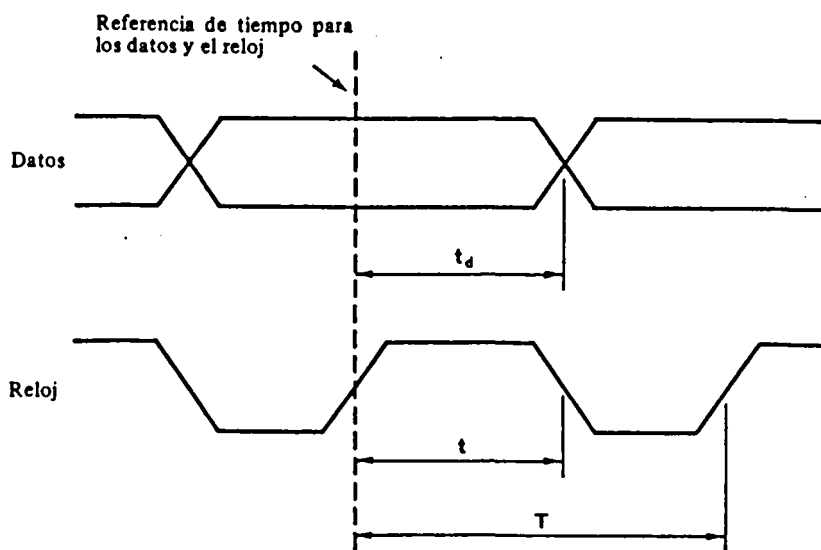
Cada emisor de línea (origen) tiene una salida simétrica y el receptor de línea correspondiente (destino) una entrada simétrica (véase la fig. 4).

* Cuando el receptor de datos incorpora una memoria tampón para sincronizar los datos de entrada y una referencia interna, o los conjuntos de datos de entrada, puede aumentarse esta tolerancia. No obstante, se prevé emplear un reloj común en los equipos emisores de ambos enlaces, por lo que no debería resultar muy difícil obtener esta tolerancia.

Si bien no se especifica la utilización de la tecnología ECL, el emisor y el receptor de línea deben ser compatibles con ella, es decir, han de permitir la utilización de ECL en los emisores o receptores.

La duración de los impulsos digitales se mide siempre entre los puntos de amplitud mitad.

FIGURA 3
Correspondencia temporal reloj/datos (en el origen)



Periodo de reloj (625): $T = \frac{1}{1728 f_H} = 37 \text{ ns}$

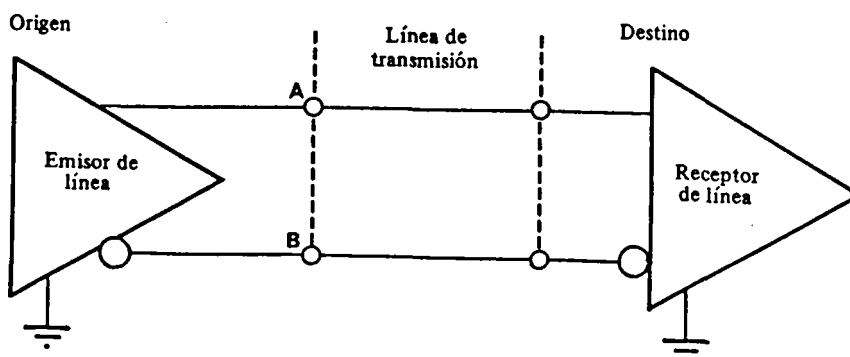
Periodo de reloj (525): $T = \frac{1}{1716 f_H} = 37 \text{ ns}$

Anchura del impulso de reloj: $t = 18,5 \pm 3 \text{ ns}$

Temporización de los datos en el extremo emisor: $t_d = 18,5 \pm 3 \text{ ns}$

f_H : frecuencia de barrido horizontal

FIGURA 4
Interconexión del emisor de línea y del receptor de línea



5.2 Convención lógica

La borna A del emisor de línea es positiva con respecto a la borna B para el valor binario 1 y negativa para el valor 0 (véase la fig. 4).

5.3 Características del emisor de línea (origen)

5.3.1 *Impedancia de salida:* 110 Ω máxima.

5.3.2 *Tensión en el modo común:* $-1,29 \text{ V} \pm 15\%$ (ambas bornas con respecto a la tierra).

5.3.3 *Amplitud de la señal:* 0,8 a 2,0 V cresta a cresta, medida a través de una carga resistiva de 100 Ω .

5.3.4 *Tiempos de subida y bajada:* menos de 5 ns, medidos entre los puntos de amplitud del 20% y del 80%, con una carga resistiva de 110 Ω . La diferencia entre los tiempos de subida y bajada no deberá exceder de 2 ns.

5.4 Características del receptor de línea (destino)

5.4.1 *Impedancia de entrada:* 110 $\Omega \pm 10 \Omega$.

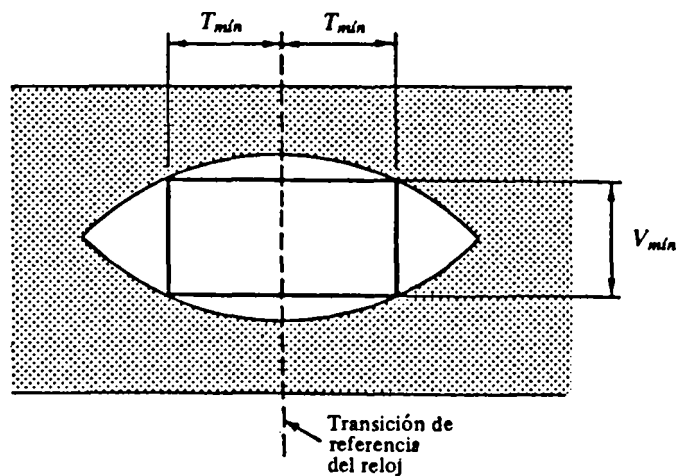
5.4.2 *Nivel máximo de la señal de entrada:* 2,0 V cresta a cresta.

5.4.3 *Nivel mínimo de la señal de entrada:* 185 mV cresta a cresta.

Sin embargo, el receptor debe reconocer correctamente los datos cuando una señal aleatoria produzca las condiciones representadas por el diagrama en ojo de la fig. 5 en el punto de detección de datos.

FIGURA 5

Diagrama en ojo ideal correspondiente al nivel mínimo de la señal de entrada



$$T_{mín} = 11 \text{ ns}$$

$$V_{mín} = 100 \text{ mV}$$

Nota 1 – La anchura de la ventana en el diagrama en ojo, dentro de la cual deben detectarse correctamente los datos comprende una fluctuación de fase del reloj de $\pm 3 \text{ ns}$, una temporización de datos de $\pm 3 \text{ ns}$ (véase el § 4.2) y $\pm 5 \text{ ns}$ disponibles para diferencias de retardo entre pares del cable (véase también la Recomendación 803).

5.4.4 Nivel máximo de la señal en el modo común: $\pm 0,5$ V, comprendida la interferencia en la gama de 0 a 15 kHz (respecto a tierra para ambas bornas).

5.4.5 Retardo diferencial: los datos deben ser reconocidos correctamente cuando el retardo diferencial entre los datos y el reloj esté dentro de la gama ± 11 ns (véase la fig. 5).

6. Detalles mecánicos de los conectores

El interfaz utiliza el conector subminiaturizado tipo D de 25 contactos, especificado en el Documento 2110-1980 de la ISO, con los contactos asignados del modo que se indica en el cuadro 4.

El cierre se obtiene por medio de un enganche de corredera de una pieza sobre los conectores del cable, que se ajusta en las muescas de enganche de los conectores del equipo. Los conectores del cable son tipo macho y los conectores de equipo tipo hembra. El cable de interconexión y sus conectores deben apantallarse (véase la nota 1).

Nota 1 – Debe observarse que el noveno y decimotercero armónicos de la frecuencia de muestreo de 13,5 MHz (valor nominal) especificado en la Recomendación 601 caen en los canales de emergencia aeronáuticos situados en 121,5 y 243 MHz. Deben tomarse por tanto las precauciones adecuadas en el diseño y en el funcionamiento de los interfaces para garantizar que no se produce ninguna interferencia a estas frecuencias. Los niveles de emisión para los equipos correspondientes se encuentran en la Recomendación del CISPR, Documento CISPR/B (Central Office) 16: «Information technology equipment – Limits of interference and measuring methods». Sin embargo, el número 964 del Reglamento de Radiocomunicaciones prohíbe cualquier interferencia perjudicial en la frecuencia de emergencia (véase también la Recomendación 803).

CUADRO 4
Asignación de los contactos

Contacto	Línea de señal
1	Reloj
2	Tierra del sistema A
3	Dato 9 (MSB)
4	Dato 8
5	Dato 7
6	Dato 6
7	Dato 5
8	Dato 4
9	Dato 3
0	Dato 2
11	Dato 1
12	Dato 0
13	Blindaje del cable
14	Retorno reloj
15	Tierra del sistema B
16	Retorno dato 9
17	Retorno dato 8
18	Retorno dato 7
19	Retorno dato 6
20	Retorno dato 5
21	Retorno dato 4
22	Retorno dato 3
23	Retorno dato 2
24	Retorno dato 1
25	Retorno dato 0

Nota 1 – El blindaje del cable (contacto 13) sirve para controlar la radiación electromagnética del cable. Se recomienda que el contacto 13 tenga continuidad en alta frecuencia con la tierra del chasis en ambos extremos y, además, continuidad de CC a la tierra del chasis en el extremo emisor (véase también la Recomendación 803).

PARTE 3

Interfaz para bits en serie

1. Descripción general de interfaz

El tren de datos multiplexados de palabras de 10 bits (como se indica en la parte 1) se transmite por un solo canal en forma de bits en serie. Antes de la transmisión se efectúa la codificación adicional para proporcionar la conformación del espectro, la sincronización de las palabras y para facilitar la recuperación de reloj.

Los datos de 10 bits de cada enlace se transmiten por el interfaz como trenes de datos en serie, en forma no equilibrada y con una impedancia de 75 Ω .

2. Relación de temporización de enlace a enlace*

El interfaz debe funcionar correctamente cuando existe una diferencia de hasta 10 ns entre las longitudes eléctricas de las dos interconexiones entre el emisor y el receptor de línea.

3. Codificación

El tren no codificado de bits en serie se aleatoriza con el polinomio generador $G1(x) \cdot G2(x)$, donde:

$$G1(x) = x^9 + x^4 + 1 \quad \text{para producir una señal NRZ aleatorizada, y}$$

$$G2(x) = x + 1 \quad \text{para producir una secuencia NRZI exenta de polaridad.}$$

4. Orden de transmisión

El bit menos significativo de cada palabra de 10 bits se transmitirá en primer lugar.

5. Convenio lógico

La señal se transmite en formato NRZI, para el cual la polaridad de los bits no es importante.

6. Medio de transmisión

El tren de datos de bits en serie puede transmitirse por un cable coaxial (§ 7) o de fibra óptica (§ 8).

7. Características del interfaz eléctrico**7.1 Características del emisor de línea (origen)****7.1.1 Impedancia de salida**

El emisor de línea tiene una salida asimétrica con una impedancia de la fuente de 75 Ω y una pérdida de retorno de 15 dB en una gama de frecuencias de 10 a 270 MHz.

7.1.2 Amplitud de la señal

La amplitud de la señal cresta a cresta es de 800 mV \pm 10% medida a través de una carga resistiva de 75 Ω conectada directamente a las bornas de salida sin ninguna línea de transmisión.

* Cuando el receptor de datos incorpora una memoria tampón para sincronizar los datos de entrada y una referencia interna, o los conjuntos de datos de entrada, puede aumentarse esta tolerancia. No obstante, se prevé emplear un reloj común en los equipos transmisores de ambos enlaces, por lo que no debería resultar muy difícil obtener esta tolerancia.

7.1.3 *Desviación del nivel de continua*

La desviación del nivel de continua con referencia al punto de amplitud mitad de la señal está entre +0,5 V y -0,5 V.

7.1.4 *Tiempos de establecimiento y de caída*

Los tiempos de establecimiento y caída, determinados entre los puntos de amplitud 20% y 80%, y medidos con una resistencia de 75 Ω conectada a las bornas de salida, estarán comprendidos entre 0,75 y 1,50 ns y la diferencia no excederá de 0,50 ns.

7.1.5 *Fluctuación de fase*

La variación de la temporización de los flancos de subida de las señales de datos no rebasará $\pm 10\%$, del periodo del reloj, determinado en un periodo de una línea.

7.2 *Características del receptor de línea (destino)*

7.2.1 *Impedancia de terminación*

El cable está terminado por 75 Ω con una pérdida de retorno de al menos 15 dB en una gama de frecuencia de 10 a 270 MHz.

7.2.2 *Sensibilidad del receptor*

El receptor de línea debe detectar correctamente los datos binarios aleatorios tanto cuando se conecta directamente a un emisor de línea que funciona en los límites extremos de voltaje permitidos por el § 7.1.2, como cuando se conecta a través de un cable que presenta pérdidas de 40 dB a 270 MHz y cuya característica de atenuación es $1/\sqrt{f}$.

En la gama de atenuación 0-12 dB no se necesita ajuste de la igualación; más allá de esta gama se permite el ajuste.

7.2.3 *Rechazo de la interferencia*

Cuando se conecta directamente a un emisor de línea que funciona en el límite inferior especificado en el § 7.1.2, el receptor de línea debe detectar correctamente los datos binarios en presencia de una señal interferente superpuesta de los siguientes niveles:

cc (corriente continua):	$\pm 2,5$ V
Por debajo de 1kHz:	2,5 V cresta a cresta
1 kHz a 5 MHz:	100 mV cresta a cresta
Por encima de 5 MHz:	40 mV cresta a cresta.

7.3 *Cables y conectores*

7.3.1 *Cable*

Se recomienda elegir el cable de forma que cumpla cualquiera de las normas nacionales pertinentes en cuanto a radiaciones electromagnéticas.

Nota 1 – Debe observarse que el noveno y decimotercero armónicos de la frecuencia de muestreo de 13,5 MHz (valor nominal) especificado en la Recomendación 601 caen en los canales de emergencia aeronáuticos situados en 121,5 y 243 MHz. Deben tomarse por tanto las precauciones adecuadas en el diseño y en el funcionamiento de los interfaces para garantizar que no se produce ninguna interferencia a estas frecuencias. Los niveles de emisión para los equipos correspondientes se encuentran en la Recomendación del CISPR, Documento CISPR/B (Central Office) 16: «Information technology equipment – Limits of interference and measuring methods». Sin embargo, el número 964 del Reglamento de Radiocomunicaciones prohíbe cualquier interferencia perjudicial en las frecuencias de emergencia (véase también la Recomendación 803).

7.3.2 *Impedancia característica*

El cable utilizado tendrá una impedancia característica nominal de 75 Ω .

7.3.3 *Características del conector*

El conector tendrá unas características mecánicas conforme a las del tipo BNC normalizado (CEI, Publicación 169-8 (1978)), y sus características eléctricas deben permitir su utilización a frecuencias de hasta 500 MHz en circuitos de 75 Ω .

8. **Características del Interfaz óptico**

Se definirán ulteriormente (véase el anexo 1).

ANEXO 1

Notas referentes a los Interfaces para señales de vídeo digitales en sistemas de televisión de 525 y 625 líneas

1. **Introducción**

En este anexo 1 se facilita información suplementaria sobre temas que todavía no están totalmente especificados, y se indican los estudios que deben proseguirse.

2. **Definiciones**

El interfaz es un concepto que comprende la especificación de la interconexión entre dos equipos o sistemas. La especificación comprende el tipo, la cantidad y la función de los circuitos de interconexión, así como el tipo y la forma de las señales que se intercambian mediante esos circuitos.

Un interfaz en paralelo es un interfaz en el cual los bits de una palabra de datos se envían simultáneamente por canales separados.

Un interfaz en serie es un interfaz en el cual los bits de una palabra de datos, y las palabras de datos sucesivas, se envían consecutivamente por un solo canal.

3. **Señales de datos auxiliares**

3.1 *Introducción*

La especificación de las señales de datos auxiliares del § 2.5 de la Recomendación 656 abarca solamente los parámetros esenciales para el funcionamiento adecuado del interfaz, es decir, el preámbulo y la ubicación adecuados para las señales de datos auxiliares. Este punto trata de especificaciones de formatos adicionales que serán necesarias para el funcionamiento práctico, y se examinan varias aplicaciones proyectadas.

3.2 *Especificaciones del formato de las señales de datos auxiliares*

Se están estudiando mecanismos para las señales de datos auxiliares de 8 bits y 10 bits. Comprenden los procedimientos necesarios para difundir largos mensajes de submensajes vinculados, y procedimientos de detección de errores y de protección.

3.2.1 *Señales de datos auxiliares de 8 bits*

Estudios realizados en la UER han dado como resultado la reserva de las líneas 20 y 333 (sistemas de televisión de 625 líneas) para los equipos y la autocomprobación, y la especificación del mecanismo de inserción siguiente:

Todas las señales de datos auxiliares transmitidas durante las porciones activas de las líneas en el periodo de supresión de trama deben ir precedidas por el preámbulo:

00.x FF.x FF.x ZZ.x

Cuando ZZ tiene el valor 15_h (forma codificada Hamming 8,4 de D9-D6 puestos a 0000), indica que no hay más señales de datos auxiliares en esa línea. Debe interpretarse que cualquier valor de ZZ que no sea 15_h indica la presencia de una señal auxiliar inmediatamente después del preámbulo.

La inserción de una señal de datos auxiliares debe dar a ZZ un valor distinto de 15_h , y debe ir acompañada por la inserción, inmediatamente después de los datos insertados, del preámbulo 00.x FF.x FF.x 15.x para indicar que el resto de la línea está libre para la inserción de otras señales auxiliares.

Se sigue examinando un encabezamiento de 5 palabras que siga al preámbulo:

Tipo de datos:	TT ₁ TT ₂ TT ₃	3 palabras (codificación Hamming (8,4) de 4 bits)
Longitud de datos:	LL ₁ LL ₂	2 palabras (codificación Hamming (8,4) de 4 bits)

Todos los datos, salvo el preámbulo, están protegidos por un código Hamming (8,4).

3.2.2 Señales de datos auxiliares de 10 bits

Se está examinando (sobre la base de estudios realizados por la SMPTE) un encabezamiento de tres palabras que siga al preámbulo:

ID de datos:	DID	1 palabra (8 bits + bits de paridad par e impar)
Número de bloque de datos:	DBN	1 palabra (8 bits + bits de paridad par e impar)
Cómputo de datos:	DC	1 palabra (8 bits + bits de paridad par e impar)

Al final del mensaje se añade una palabra de verificación de suma.

3.3 Examen de las aplicaciones basadas en señales de datos auxiliares

3.3.1 Código de temporización

La SMPTE está realizando estudios para especificar un código de temporización transportado por una señal denominada código digital de temporización de intervalo vertical (Digital Vertical Interval Time Code – DVITC), que emplea todos los datos de luminancia de una línea activa. Los valores elegidos para esos datos de luminancia se especifican para que la forma de onda de luminancia D/A de la línea se adapte a la forma de onda analógica de una señal de código de temporización de intervalo vertical.

3.3.2 Audio digital

La SMPTE está realizando estudios para especificar la transmisión a 270 Mbit/s de hasta 4 canales de audio digitales de 20 bits AES/UER en un interfaz de vídeo digital en serie aleatorizado. Este mecanismo de transmisión recurre a señales de datos auxiliares de 10 bits. Se están realizando trabajos para admitir los 4 bits adicionales optativos del múltiplex AES/UER.

3.3.3 Comprobación y diagnósticos

La SMPTE ha efectuado estudios para comprobar el buen funcionamiento de interfaces de vídeo digitales de 10 bits generando palabras de verificación de detección de errores y banderas de estado, y comprobando la validez de las palabras de verificación después de su transmisión. La inserción de palabras de verificación y de banderas de estado se basa en el proyecto de formato de señales de datos auxiliares de 10 bits.

3.3.4 Otras aplicaciones

Se están examinando otras aplicaciones, como por ejemplo el teletexto, la producción de programas y el funcionamiento técnico.

Además, existen especificaciones detalladas que abarcan datos de información de planificación en sistemas MAC/paquetes y HD-MAC/paquetes, y datos de asistencia digital (Digital Assistance – DA) en el sistema HD-MAC/paquetes.

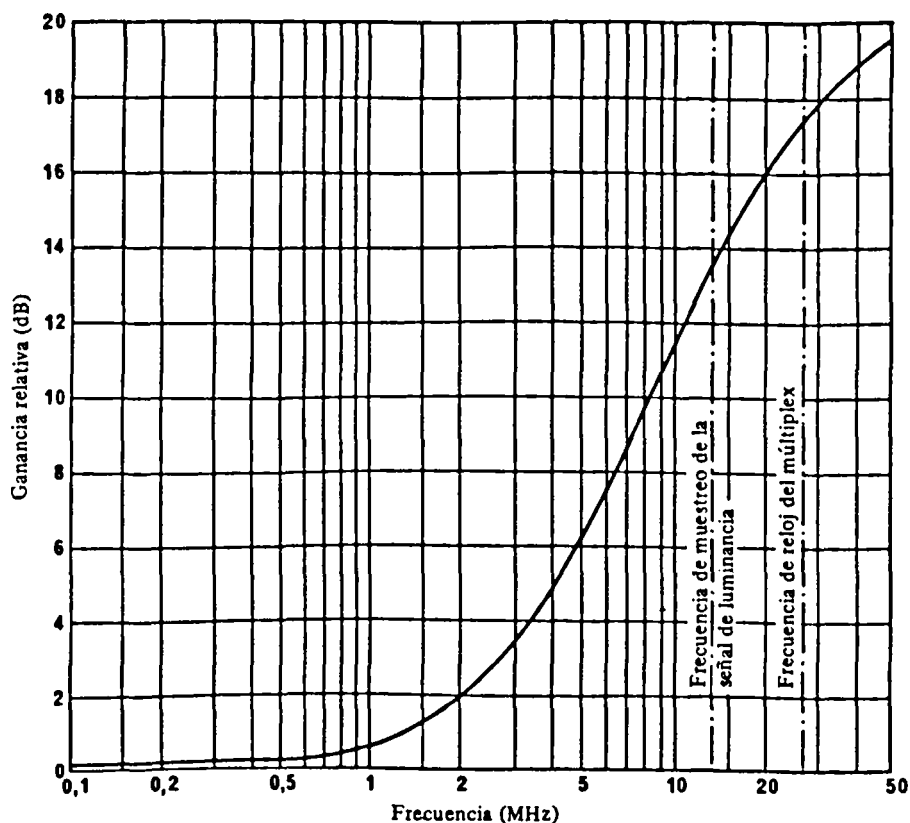
4. Interfaces en paralelo

Se ha comprobado que la codificación apropiada de la señal de reloj, como la utilización de una codificación de paridad alternada (Alternating Parity - AP), aumenta la distancia de interconexión reduciendo los efectos de la atenuación del cable.

Con miras al funcionamiento correcto con enlaces de interconexión de cierta longitud, el receptor de línea puede disponer de igualación.

Cuando se utiliza la igualación, puede ajustarse a la característica nominal de la fig. 6. Esta característica permite el funcionamiento con una gama de longitudes de cable de hasta incluso cero metros. El receptor de línea debe cumplir la condición de nivel máximo de la señal de entrada indicada en el § 4.4 de la parte 2 de la Recomendación 656.

FIGURA 6
Característica de ecualización del receptor de línea para señales pequeñas



5. Interfaces en serie

La transmisión de señales puede efectuarse eléctricamente, empleando cables coaxiales, y ópticamente empleando fibras ópticas. Los cables coaxiales serán probablemente más adecuados para las conexiones de longitud media, mientras que las fibras ópticas lo serán para las conexiones muy largas.

Puede instalarse un sistema para medir la proporción de bits erróneos (BER) en el extremo receptor de la conexión, y así comprobar automáticamente su funcionamiento.

En los sistemas o instalaciones digitales totalmente integrados quizás convenga que todas las interconexiones sean transparentes para cualquier tren digital apropiado, independientemente del contenido del mensaje. Por lo tanto, aunque el interfaz se utilice para transmitir señales de vídeo, deberá ser «transparente» para el contenido del mensaje, es decir que no deberá basar su funcionamiento en la estructura conocida del mensaje propiamente dicho.

6. Interfaces ópticos

Se ha reconocido la necesidad de especificar interfaces ópticos y se están estudiando varias posibilidades, como sistemas de fibras multimodo, sistemas monomodo que transportan una sola señal o sistemas de multiplexión por división en el tiempo (MDT), y también multiplexiones por división de longitud de onda (MDL). A continuación se especifica provisionalmente un sistema monomodo de una sola señal.

6.1 Características de la fuente

6.1.1 Longitud de onda de salida

1 300 nm nominal.

Anchura de línea espectral máxima 150 nm entre puntos de potencia mitad.

6.1.2 Potencia de salida

Máxima: 0 dBm.

Mínima: -25 dBm.

6.1.3 Convenio lógico

La potencia de salida máxima corresponde a la señalización de un 1 lógico.

6.1.4 Tiempos de establecimiento y de caída

Por determinar.

6.1.5 Fluctuación de fase

Por determinar.

6.1.6 Aislamiento

El transmisor debe soportar un retorno por reflexión del 10% de su potencia de salida.

6.2 Enlace de fibra óptica

FIBRA (compatible con la fibra óptica especificada en la Recomendación G.652 del CCITT).

Tipo de fibra	- monomodo
Dimensiones: diámetro del campo modal	- 9-10 $\mu\text{m} \pm 10\%$
revestimiento	- 125 μm
Ventana de funcionamiento	- unos 1 300 nm
Concentricidad del campo modal	- <3 μm
No circularidad del revestimiento	- <2%
Longitud de onda de corte	- 1 100-1 280 nm
Atenuación a 1 300 nm	- <1 dB/km
Dispersión máxima (1 270-1 340 nm)	- 6 ps/nm · km
CONECTOR	
Tipo	- bicónico

6.3 Características del equipo de destino

6.3.1 Sensibilidad

Potencia de entrada para una proporción de bits erróneos de 1×10^{-9} : -35 dBm.

Potencia máxima de entrada: -20 dBm.

6.3.2 Potencia máxima de entrada

El receptor funcionará con una proporción de bits erróneos mejor que 1×10^{-9} hasta un nivel de potencia de -20 dBm.

7. Interferencia con otros servicios

El procesamiento y la transmisión a altas velocidades binarias de datos digitales, como las señales de vídeo digitales, producen un amplio espectro de energía que puede causar diafonía o interferencia. En particular, en la Recomendación 656 se señala que el noveno y el decimotercero armónicos de la frecuencia de muestreo de 13,5 MHz (valor nominal) especificada en la Recomendación 601 caen en los canales de emergencia aeronáuticos situados en 121,5 y 243 MHz. Por tanto, deben tomarse las precauciones adecuadas en el diseño y el funcionamiento de los interfaces para garantizar que no se produzca ninguna interferencia a estas frecuencias. Los niveles máximos admisibles de señales radiadas de los equipos de procesamiento de datos digitales están sometidos a diversas normas nacionales e internacionales, y cabe observar que los niveles de emisión para los equipos correspondientes se encuentran en la Recomendación del CISPR, Documento CISPR/B (Central Office) 16: «Information technology equipment – Limits of interference and measuring methods».

En el caso de los interfaces de bits en paralelo, trabajos realizados por la Canadian Broadcasting Corporation (CBC) indican que con un apantallamiento adecuado de los cables no se plantean problemas de interferencia con otros servicios. Los niveles de radiación deben cumplir los límites indicados en el cuadro 5. Estos límites son equivalentes a los de la FCC de Estados Unidos de América.

CUADRO 5

Límites de las emisiones no esenciales (Clase A de la CSA)

Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo máxima a 30 m (dB(μ V/m))
30-88	30
88-216	50
216-1 000	70

La transmisión por fibra óptica elimina la radiación generada por el cable y también impide la radiación de modo común conducida, pero también puede lograrse un funcionamiento casi perfecto de los cables coaxiales. Se considera que la mayor parte de las radiaciones se debe a los dispositivos de procesamiento lógico y de alta potencia comunes a ambos métodos. Dado el carácter aleatorio, en banda ancha, de la señal digital los beneficios de la optimización de frecuencias son mínimos.

8. Conclusión

Deben realizarse más estudios sobre:

- el establecimiento de los tipos de señales auxiliares que han de cursarse, incluida su caracterización y ubicación en el tren de datos, y la propuesta de normas internacionales, si procede;
- la determinación de los métodos prácticos necesarios para garantizar niveles aceptablemente bajos de interferencia radiada por las señales digitales;
- los interfaces ópticos para las señales de bits en serie.