

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.799-4*

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 UIT-R BT.601**

(Cuestión UIT-R 42/6)

(1992-1994-1995-1998-2007)

Cometido

Esta Recomendación se refiere a la estructura de datos y a la interfaz serie enlace doble para señales digitales de 525/625 líneas definidas en la Recomendación UIT-R BT.601-5.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

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 UIT-R BT.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 UIT-R BT.601 a complejos procesos digitales de estudio requiere la definición de los detalles de las interfaces en el nivel 4:4:4 y de los flujos de datos que pasan por ellos;
- e) que dichas interfaces deben tener un máximo de características comunes para las versiones de 525 y 625 líneas,

reconociendo

- a) que en la aplicación práctica de la Recomendación UIT-R BT.601 es conveniente definir una interfaz serie,

recomienda

- 1 que cuando se requieran interfaces en el nivel 4:4:4 para las señales componentes de vídeo digitales codificadas como las descritas en la Recomendación UIT-R BT.601 en estudios de televisión, las interfaces y los flujos de datos que pasan por ellas se ajusten a las especificaciones que figuran en el Anexo 1, que definen las interfaces correspondientes a realizaciones en serie.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Comisión de Estudio 9 del UIT-T.

** Recomendación UIT-R BT.601-6 – Parámetros de codificación de televisión digital para estudios con formatos de imagen normal 4:3 y de pantalla ancha 16:9.

Anexo 1

1 Introducción

En la Parte 1 se describe el formato de señal digital de la interfaz.

En la Parte 2 se describen las características particulares de la interfaz para bits en serie.

Las características particulares de la interfaz para bits en paralelo figuran en el Apéndice 1 adjunto a este Anexo, a título informativo.

Las interfaces para el nivel 4:4:4 se basa en la utilización de la interfaz en serie ya desarrollada para el nivel 4:2:2 y descrita en la Recomendación UIT-R BT.656. Mientras que en el nivel 4:2:2 una sola 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 representación de señales, que cursan cada una de ellas dos señales de vídeo de banda ancha multiplexadas; de este modo pueden transmitirse las señales primarias verde, azul y roja o, alternativamente, las señales de luminancia y dos señales de diferencia de color junto con la cuarta señal de banda ancha, como por ejemplo una señal clave asociada. En este caso la señal se encuentra en el nivel «4:4:4:4».

Las interfaces para el nivel 4:4:4 se han especificado para palabras de datos de 10 bits (véase la Nota 1) de acuerdo con la Recomendación UIT-R BT.601.

Sólo se conectarán dos dispositivos simultáneamente a través de la misma interfaz.

NOTA 1 – En esta Recomendación los contenidos de las palabras digitales se expresan en forma hexadecimal con representaciones de 10 bits.

Por ejemplo, la configuración de bits 10010001 se expresa como 245_h.

Las palabras de ocho bits ocupan los bits más significativos de la izquierda de una palabra de 10 bits; es decir, del bit 9 al bit 2, siendo el bit 9 el bit más significativo.

PARTE 1

Formato de señal común a las dos interfaces

1 Introducción

La 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 UIT-R BT.601, con la definición de supresión de trama indicada en el Cuadro 1.

2.2 Formato de los datos de vídeo

Las palabras de datos en las que los 8 bits más significativos se fijan a 1 o a 0 se reservan a efectos de identificación de datos y, en consecuencia, sólo 254 de las 258 posibles palabras de 8 bits o 1 016 de las 1 024 posibles palabras de 10 bits pueden utilizarse para expresar el valor de una señal.

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 20
Trama 2	Comienzo (V = 1)	Línea 311	Línea 264
	Final (V = 0)	Línea 336	Línea 283
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 de sincronismo con el código de referencia de temporización EAV (fin del vídeo activo) al comienzo de la línea digital.

NOTA 2 – La definición de los números de línea figura en la Recomendación UIT-R BT.1700. Obsérvese que el número de línea digital cambia de estado antes de O_H , como se describe en la Recomendación UIT-R BT.601.

NOTA 3 – Los diseñadores deben saber que la transición de «1» a «0» del bit V puede no producirse necesariamente en la línea 20 (283) en algún equipo que corresponde a versiones anteriores de esta Recomendación para las señales de 525 líneas.

2.3 Estructura de multiplexión

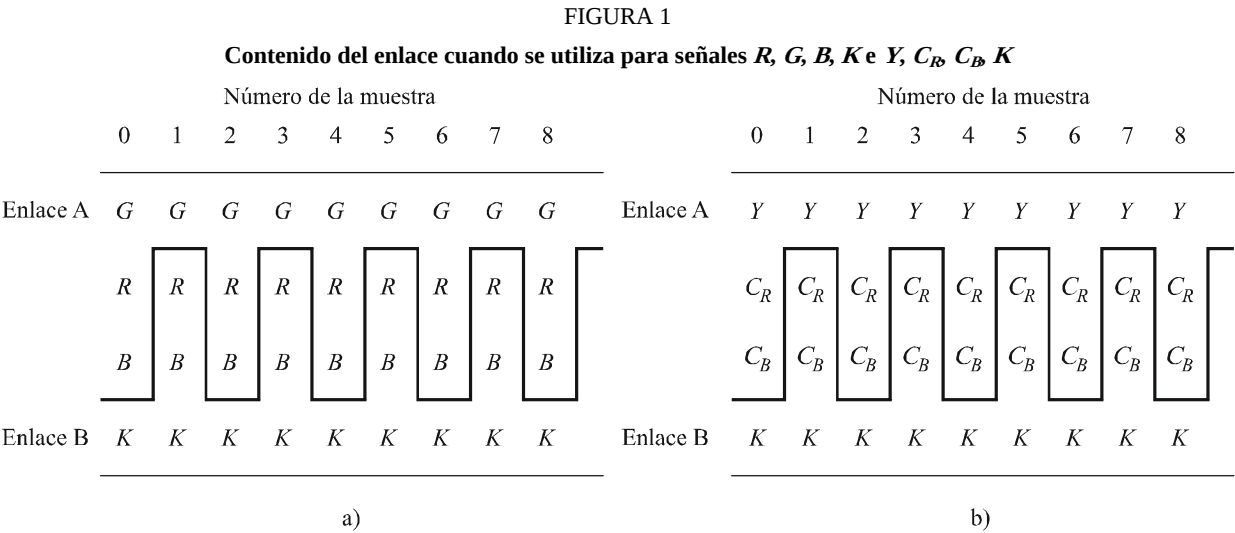
Las palabras de datos vídeo se transmiten en dos flujos distintos de datos de 27 Mpalabras/s.

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 de la interfaz. La identificación de las muestras de la Fig. 2 corresponde a la de la Recomendación UIT-R BT.601.



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. 2.

Cada señal de referencia de temporización consiste en una secuencia de cuatro palabras con el formato siguiente 3FF 000 000 XYZ. (Los valores vienen expresados en notación hexadecimal. Las palabras 3FF, 000 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 P_0 , P_1 , P_2 y P_3 , 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

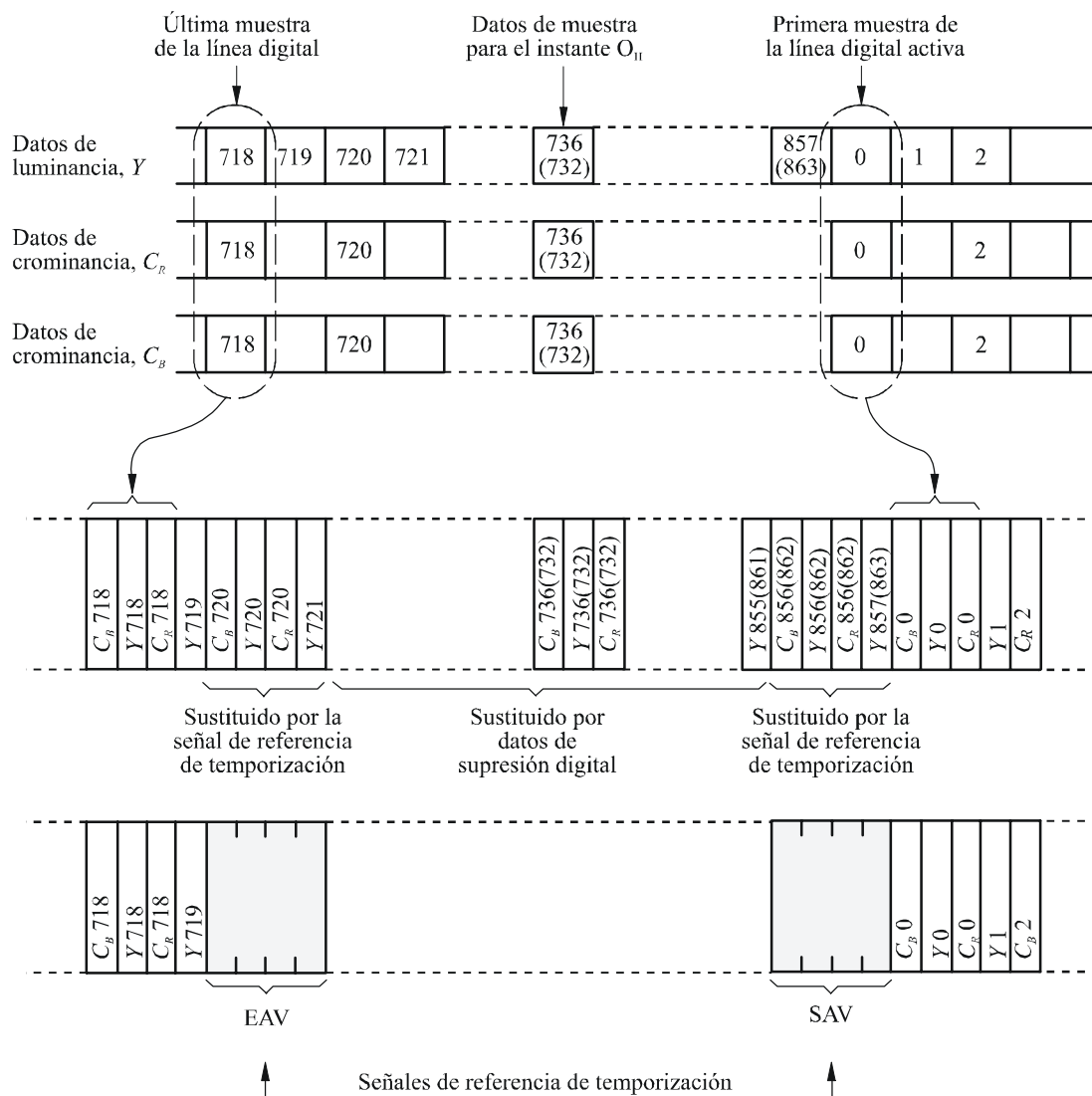
Las señales digitales deben ajustarse a la Recomendación UIT-R BT.1364.

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 40_h y las muestras de diferencia de color a cero, nivel 200_h . Las muestras clave deben ponerse al blanco de cresta, nivel $EB,0_h$, cuando no lleven una señal clave.

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 , C_B)



Nota 1 – Los números de identificación de muestra entre paréntesis corresponden al sistema de 625 líneas cuando difieren de los sistemas de 525 líneas (véase también la Recomendación UIT-R BT.803).

CUADRO 2

Señal de referencia de temporización de vídeo

Número del bit de datos	Primera palabra (3FF)	Segunda palabra (000)	Tercera palabra (000)	Cuarta palabra (XYZ)
9 (MSB)	1	0	0	1
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 (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
1 durante la trama 2

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

H = 0 en SAV
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 serie**1 Consideraciones generales**

Una interfaz serie es aquella en la que los bits de una palabra de datos, y de las sucesivas palabras de datos, se envían consecutivamente a través de un solo canal de transmisión. La interfaz serie es capaz de cursar vídeo, audio y datos auxiliares. También puede utilizarse para transportar paquetes de datos de conformidad con la Recomendación UIT-R BT.1364.

La transmisión de señales puede lograrse en forma eléctrica, utilizando cable coaxial, y en forma óptica utilizando cable de fibra óptica. Los cables coaxiales probablemente serán preferidos para conexiones de longitud media (por ejemplo, 300 m), mientras que para conexiones de mucha longitud será más conveniente utilizar fibra óptica.

Es posible implantar un sistema para detectar la aparición de errores en el extremo receptor de la conexión y de esta forma supervisar automáticamente su calidad de funcionamiento.

En una instalación o sistema digital plenamente integrado puede ser útil que todas las interconexiones sean transparentes a cualquier flujo de datos digitales adecuado, independientemente del contenido del mensaje. Por consiguiente, aunque la interfaz se utilice para transmitir una señal de vídeo, debe ser «transparente» al contenido del mensaje; es decir, no debe basar su funcionamiento en la estructura conocida del propio mensaje.

El flujo de datos multiplexados de palabras de 10 bits (como se indica en la Parte 1) se transmite por dos enlaces en forma de bits en serie. Antes de la transmisión se efectúa la codificación adicional para proporcionar la conformación del espectro y la sincronización de las palabras y para facilitar la recuperación de reloj.

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

2 Relación de temporización de enlace a enlace

La 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 en línea.

3 Codificación

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

$$\begin{aligned} G1(x) &= x^9 + x^4 + 1 && \text{para producir una señal NRZ aleatorizada, y} \\ G2(x) &= x + 1 && \text{para producir una secuencia NRZI sin polaridad.} \end{aligned}$$

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 es irrelevante la polaridad de los bits.

6 Medio de transmisión

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

7 Características de la interfaz eléctrica

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 $75\ \Omega$ y una pérdida de retorno de 15 dB en una gama de frecuencias de 5-270 MHz.

7.1.2 Amplitud de la señal

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

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 $75\ \Omega$ 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 fluctuación de fase de salida se especifica de la siguiente manera:

Fluctuación de fase de salida)	$f_1 = 10\text{ Hz}$
(véase la Nota 1)	$f_3 = 100\text{ kHz}$
	$f_4 = 1/10$ de la frecuencia del reloj
	$A_1 = 0,2\text{ UI}$ (UI; intervalo unitario)
	$A_2 = 0,2\text{ UI}$

NOTA 1 – 1 UI y 0,2 UI corresponden a 3,7 ns y 0,74 ns.

La especificación de la fluctuación de fase y los métodos de medición de ésta se ajustarán a la Recomendación UIT-R BT.1363 – Especificaciones de la fluctuación de fase y métodos para medir la fluctuación de fase en señales de bits en serie conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120.

7.2 Características del receptor de línea (*destino*)

7.2.1 Impedancia de terminación

El cable está terminado por $75\ \Omega$ con una pérdida de retorno de al menos 15 dB en una gama de frecuencia de 5 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 $1/\sqrt{f}$.

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 1 kHz:	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.

Las especificaciones de la fluctuación de fase y los métodos de medición de ésta se ajustarán a la Recomendación UIT-R BT.1363.

7.3 Cables y conectores

7.3.1 Cable

Se recomienda elegir el cable coaxial de forma que cumpla todas las normas nacionales pertinentes sobre radiaciones electromagnéticas.

NOTA 1 – El procesamiento y la transmisión de los datos digitales, tales como las señales de vídeo digitales a velocidades de datos elevadas producen un amplio espectro de energía que puede causar diafonía o interferencia. Cabe señalar que los armónicos noveno y decimotavo de la frecuencia de muestreo 13,5 MHz (valor nominal) especificada en la Recomendación UIT-R BT.601 caen dentro de los canales de emergencia aeronáutica de 121,5 MHz y 243 MHz. Por consiguiente, deben tomarse las precauciones correspondientes en el diseño y en el funcionamiento de las interfaces para garantizar que no se causa interferencia a estas frecuencias. Los máximos niveles permitidos de señales radiadas procedentes de equipos de procesamiento de datos digitales son objeto de diversas normas de carácter nacional e internacional y debe observarse que los niveles de emisión para los equipos correspondientes figuran en la Recomendación del CISPR «*Information technology equipment – limits of interference and measuring methods*» (Documento CISPR/B (Oficina Central) 16). No obstante, el número 4.22 del RR prohíbe toda interferencia perjudicial en las frecuencias de emergencia (véase también la Recomendación UIT-R BT.803).

NOTA 2 – La transmisión por fibra óptica elimina la radiación generada por los cables y también evita la radiación por conducción de modo común, pero el comportamiento del cable coaxial también puede hacerse casi perfecto. Se considera que la mayor parte de cualquier radiación procede de la lógica de procesamiento y de los emisores de alta potencia comunes a ambos métodos. Debido a la banda amplia, y a la naturaleza aleatoria de la señal digital, no se obtienen apenas ventajas de la optimización de frecuencias.

7.3.2 Impedancia característica

El cable utilizado tendrá una impedancia característica nominal de 75 Ω

7.3.3 Características del conector

El conector debe tener unas características mecánicas conforme a las del tipo BNC normalizado (Publicación 61169-8 (2007-2))* de la CEI – *Part 8: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6.5 mm (0.256 in) with bayonet lock-characteristic impedance 50 Ω (type BNC), Annex A (Normative) Information for interface dimensions of 75 Ω characteristic impedance, and for a usable frequency range of up to 3.5 GHz.*

* NOTA – La norma CEI 61169-8 (2007-2) está disponible en versión electrónica en la siguiente dirección: <http://www.itu.int/md/R03-WP6A-C-0145/en>.

8 Características de la interfaz óptica

Las especificaciones de las características de la interfaz óptica deben cumplir las reglas generales de la Recomendación UIT-R BT.1367 (Sistemas digitales serie de transmisión por fibra para señales conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120).

Para utilizar esta Recomendación, son necesarias las especificaciones siguientes:

Tiempos de elevación y caída	$< 1,5 \text{ ns}$ (20% a 80%)
Fluctuación de fase de salida (véase la Nota 1)	$f_1 = 10 \text{ Hz}$ $f_3 = 1 \text{ kHz}$ $f_4 = 1/10$ de la frecuencia de reloj $A_1 = 0.135 \text{ UI}$ (UI; intervalo unitario) $A_2 = 0.135 \text{ UI}$

NOTA 1 – Las especificaciones de la fluctuación de fase y los métodos de medición de ésta se ajustarán a la Recomendación UIT-R BT.1363.

Apéndice 1 (Informativo)

Interfaz para bits en paralelo¹

1 Consideraciones generales

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

Las señales en la interfaz se transmiten mediante pares conductores equilibrados. Pueden emplearse longitudes de cable de hasta 50 m (≈ 160 pies) sin ecualización y hasta 200 m (≈ 650 pies) con la ecualización 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 la 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.

¹ NOTA – La interfaz para bits en paralelo ya no se utiliza. Se documenta por su utilidad para instalaciones antiguas. La estructura de datos se emplea como entrada al señalizador de la interfaz digital serie.

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.

NOTA 1 – Esta especificación de fluctuación de fase, si bien es apropiada para una interfaz paralela efectiva, no es adecuada para la conversión de temporización digital-analógica o la conversión serie-paralelo.

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 de la interfaz

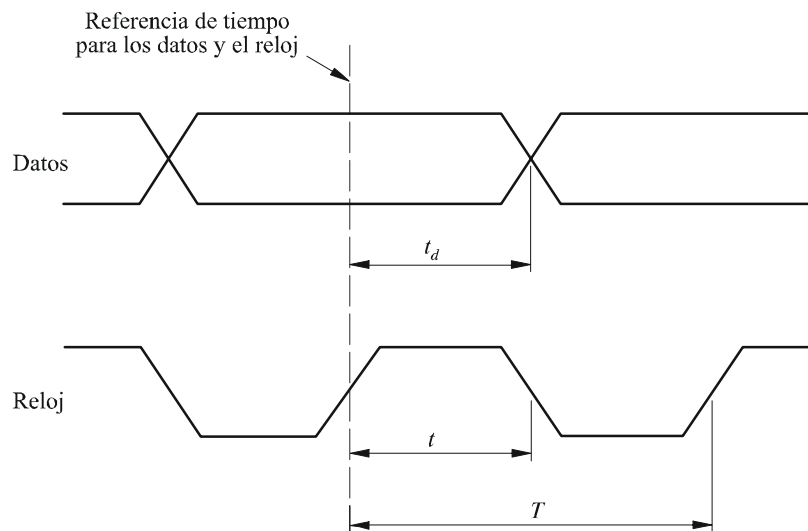
5.1 Generalidades

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

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): $T = \frac{1}{1\,728 f_H} = 37 \text{ ns}$

Periodo de reloj (525): $T = \frac{1}{1\,726 f_H} = 37 \text{ ns}$

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

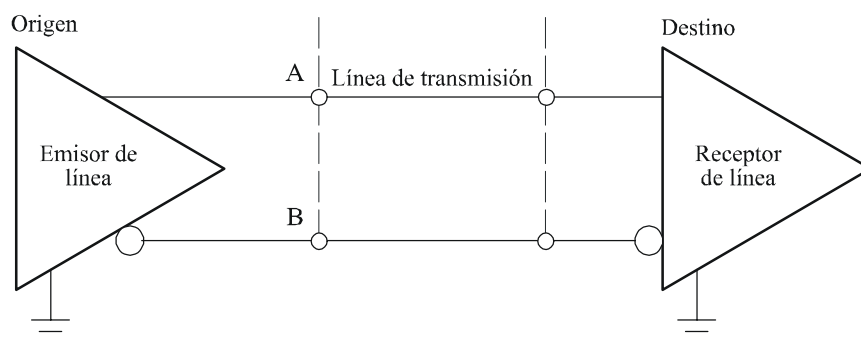
Temporización de los datos

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

f_H : frecuencia de barrido horizontal

0799-03

FIGURA 4

Interconexión del emisor de línea y el receptor de línea

0799-04

5.2 Convenio lógico

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 100Ω .

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 110Ω . La diferencia entre los tiempos de subida y bajada no deberá exceder de 2 ns.

5.4 Características del receptor de línea (*destino*)

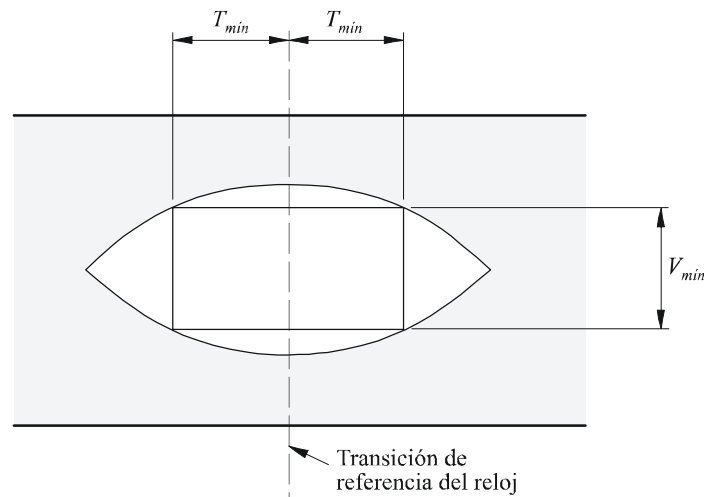
5.4.1 Impedancia de entrada: $110 \Omega \pm 10 \Omega$.

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



$$T_{min} = 11 \text{ ns}$$

$$V_{min} = 100 \text{ mV}$$

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 UIT-R BT.803).

0799-05

5.4.4 Nivel máximo de la señal en el modo común: $\pm 0,5 \text{ V}$, 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 $\pm 11 \text{ ns}$ (véase la Fig. 5).

6 Detalles mecánicos de los conectores

La 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.

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
10	Dato 2
11	Dato 1
12	Dato 0
13	Blindaje del cable
14	Retorno del 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 UIT-R BT.803).