

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.656-5
(12/2007)

**Interfaces para las señales de vídeo
con componentes digitales en sistemas
de televisión de 525 líneas y 625 líneas
que funcionan en el nivel 4:2:2 de la
Recomendación UIT-R BT.601**

Serie BT
Servicio de radiodifusión (televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión sonora
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radio astronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2011

© UIT 2011

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.656-5

Interfaces para las señales de vídeo con componentes digitales en sistemas de televisión de 525 líneas y 625 líneas que funcionan en el nivel 4:2:2 de la Recomendación UIT-R BT.601*

(Cuestión UIT-R 42/6)

(1986-1992-1994-1995-1998-2007)

Cometido

Esta Recomendación recoge la estructura de datos de la representación de señal paralela y la interfaz serie para las señales digitales de 525/625 líneas que se define en la Recomendación UIT-R BT.601.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que es una ventaja evidente para los organismos de radiodifusión y productores de programas de televisión 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;
- b) que un método digital compatible en todo el mundo posibilitará el desarrollo de equipos con muchas características comunes, ofrecerá economías de explotación y facilitará el intercambio internacional de programas;
- c) que, para lograr los objetivos mencionados, se ha llegado 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;
- d) que la aplicación práctica de la Recomendación UIT-R BT.601 requiere la definición de los detalles de las interfaces y del tren de datos que pasa por ellos;
- e) que dichas interfaces deben tener un máximo de características comunes entre las versiones para los sistemas de 525 y 625 líneas;
- f) 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 para las señales componentes de vídeo digitales codificadas como las descritas en la Recomendación UIT-R BT.601 en estudios de televisión, la interfaz y el flujo de datos que pasan por ella se ajusten a las especificaciones que figuran en el Anexo 1, que definen las interfaces correspondientes a realizaciones en serie.

* 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

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 4:2:2 definida en la Recomendación UIT-R BT.601.

La Parte 1 describe el formato de la señal digital de la interfaz.

La Parte 2 describe 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.

PARTE 1

Formato de señal común a las interfaces

1 Descripción general de la interfaz

La interfaz proporciona una conexión unidireccional entre un solo origen y un solo destino. (NOTA – Con la utilización de encaminadores de señal el destino puede tener múltiples direcciones.)

En el § 2 se describe un formato de señal digital de la interfaz.

Las señales de datos van en forma de información binaria codificada en palabras de 8 bits o de 10 bits (véase la Nota 1). Esas señales son:

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

NOTA 1 – En esta Recomendación se expresa el contenido de las palabras digitales en formato hexadecimal con representación de 10 bits.

Por ejemplo, la configuración de bits 1001000101 se expresa como 245_h.

Las palabras de 8 bits ocupan los bits más significativos de la izquierda de una palabra de 10 bits; es decir, del bit 9 al 2, siendo el bit 9 el bit más significativo.

2 Datos de vídeo

2.1 Características de codificación

Los datos de vídeo son conformes a la Recomendación UIT-R BT.601, y a las definiciones de los intervalos de supresión de trama que se incluyen en el Cuadro 1.

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 en sincronismo con el código de referencia de temporización EAV (End of Active Video – 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 algunos equipos que correspondan a las anteriores versiones de la presente Recomendación para señales de 525 líneas.

2.2 Formato de los datos de vídeo

Las palabras de datos cuyos ocho bits más significativos están todos puestos a «1» o a «0» se reservan para fines de identificación de datos y, en consecuencia, sólo pueden utilizarse 254 de las 256 palabras posibles de 8 bits (o 1 016 de las 1 024 palabras posibles de 10 bits) para expresar el valor de una señal.

Las palabras de datos de vídeo se transmiten en forma de un múltiplex de 27 Mpalabras/s, en el orden siguiente:

$$C_B, Y, C_R, Y, C_B, Y, C_R, \text{ etc.}$$

donde la secuencia de palabras (C_B, Y, C_R) se refiere a las muestras de luminancia y de diferencia de color correspondientes a un mismo punto y la siguiente palabra (Y) corresponde a la siguiente muestra de luminancia.

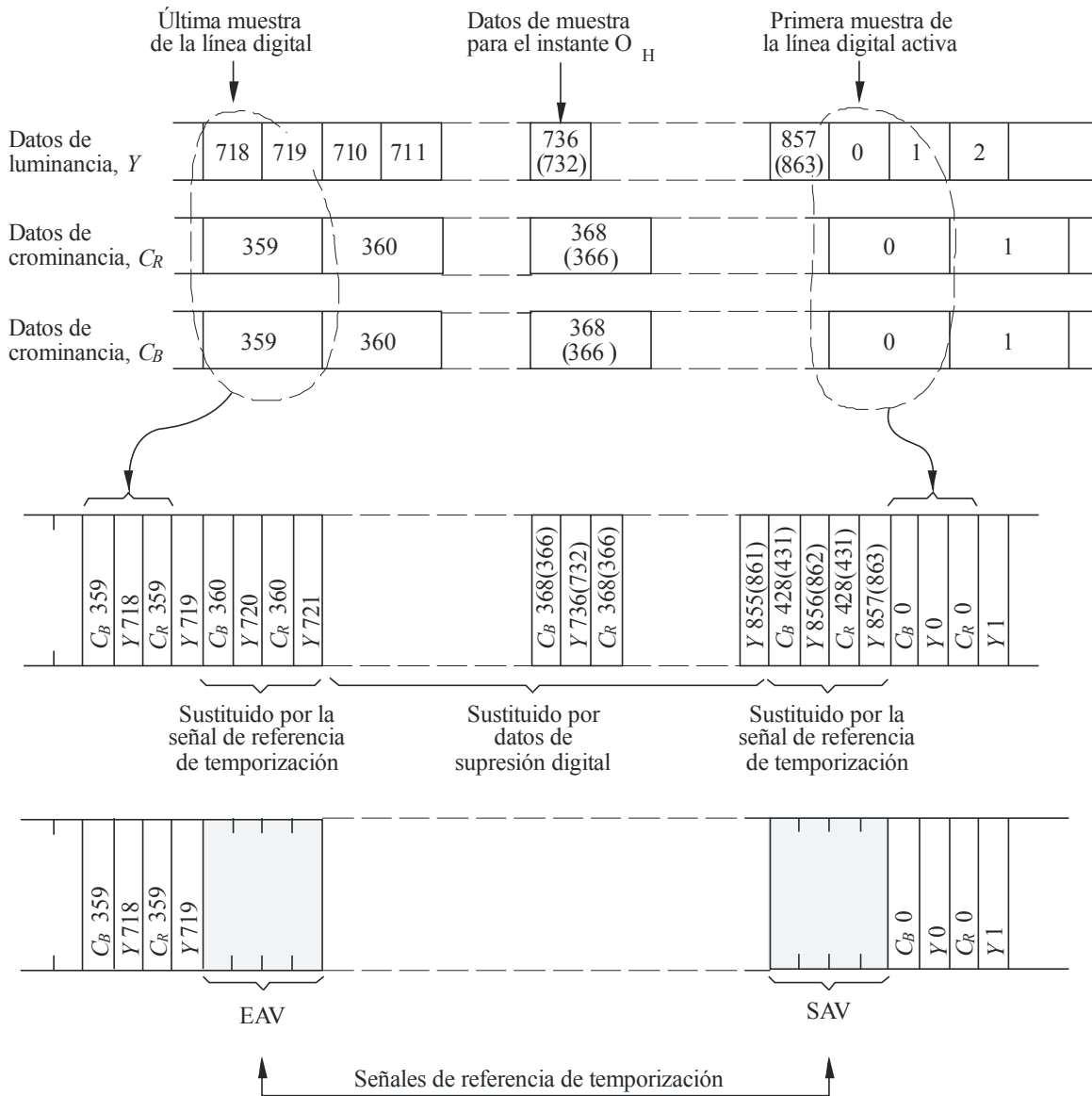
2.3 Estructura de la señal en la interfaz

La Fig. 1 muestra la manera en que los datos de la muestra vídeo se incorporan en el tren de datos de la interfaz. La identificación de las muestras en la Fig. 1 concuerda con la Recomendación UIT-R BT.601.

2.4 Códigos de referencia para la temporización de la señal vídeo (SAV, EAV)

Existen dos códigos de referencia para la temporización, uno al comienzo de cada bloque de datos vídeo (comienzo del vídeo activo, SAV – «Start of Active Video») y la otra al final de cada bloque de datos vídeo (fin del vídeo activo, EAV – «End of Active Line»), como se muestra en la Fig. 1.

FIGURA 1
Composición del tren de datos en la interfaz



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).

0656-01

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. Los valores 3FF 000 se reservan para utilizarlos 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 del intervalo de supresión de trama y el estado de supresión de línea. En el Cuadro 2 se muestra la asignación de los bits dentro del código de referencia de temporización.

CUADRO 2

Códigos 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	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 (véase la Nota 2)	1	0	0	0
0	1	0	0	0

NOTA 1 – Los valores indicados son los recomendados para las interfaces de 10 bits.

NOTA 2 – Para la compatibilidad con las 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 vertical

V = 1 durante la supresión de trama vertical

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.

Los estados de los bits P₀, P₁, P₂ y P₃ dependen de los 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.

CUADRO 3

Bits de protección

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

2.5 Señales de datos auxiliares

Las señales auxiliares deben cumplir la Recomendación UIT-R BT.1364.

2.6 Palabras de datos durante la supresión de trama

Las palabras de datos que aparecen durante los intervalos de supresión digital y que no se utilizan para el código de referencia de temporización o para datos auxiliares se rellenan con la secuencia 200_h, 040_h, 200_h, 040_h, etc., que corresponde, respectivamente, al nivel de supresión de las señales C_B, Y, C_R, Y, colocadas adecuadamente en los datos multiplexados.

PARTE 2

Interfaz para bits en paralelo**1 Descripción general de la interfaz**

Una interfaz en 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 usar vídeo, audio y señales 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 fibra óptica. Los cables coaxiales probablemente serán preferidos para conexiones de longitud media (por ejemplo, 300 m), mientras que se dará preferencia a las fibras ópticas para conexiones de mucha longitud.

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 lo tanto, 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 multiplexado de palabras de 10 bits (que se indica en la Parte 1) se transmite por un solo canal en forma de bits en serie. Antes de la transmisión, se realiza una codificación adicional para proporcionar la conformación del espectro y la sincronización de las palabras así como para facilitar la recuperación de reloj.

2 Codificación

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

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

3 Orden de transmisión

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

4 Convenio lógico

La señal se transmite en formato NRZI, para el cual es irrelevante la polaridad de los bits.

5 Medio de transmisión

El flujo de datos de bits en serie puede transmitirse por un cable coaxial (§ 6) o de fibra óptica (§ 7).

6 Características de la interfaz eléctrica

6.1 Características del emisor de línea (*origen*)

6.1.1 Impedancia de salida

El emisor de línea tiene una salida desequilibrada con una impedancia de la fuente de 75Ω y una pérdida de retorno de 15 dB sobre una gama de frecuencias de 5-270 MHz.

6.1.2 Amplitud de la señal

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

6.1.3 Desviación del nivel de continua

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

6.1.4 Tiempos de establecimiento y de caída

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

6.1.5 Fluctuación de fase

La fluctuación de fase de salida se especifica de la siguiente manera:

Fluctuación de fase de salida (véase la Nota 1)	$f_1 = 10 \text{ Hz}$
	$f_3 = 100 \text{ kHz}$
	$f_4 = 1/10$ 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 de medición de ésta en señales binarias serie conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120).

6.2 Características del receptor de línea (*destino*)

6.2.1 Impedancia de terminación

El cable está terminado por 75Ω con una pérdida de retorno de al menos 15 dB en una gama de frecuencias de 5-270 MHz.

6.2.2 Sensibilidad del receptor

El receptor de línea debe detectar correctamente los datos binarios aleatorios tanto cuando se conecta directamente a un emisor de línea funcionando en los límites extremos de voltaje permitidos por el § 6.1.2, como cuando se conecta a través de un cable que presenta unas pérdidas de 40 dB a 270 MHz y unas características de atenuación del $1/\sqrt{f}$.

6.2.3 Rechazo de la interferencia

Cuando se conecta directamente a un emisor de línea que funciona en el límite inferior especificado en el § 6.1.2, 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

6.3 Cables coaxiales y conectores

6.3.1 Cable

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

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) especificadas 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 los 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» (Doc. CISPR/B (Central Office) 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 el cable y también evita la radiación por conducción en modo común, pero el comportamiento de un 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.

6.3.2 Impedancia característica

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

6.3.3 Características del conector

El conector tendrá 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 connector with unspecified reflection factor».

* NOTA – La publicación 61169-8 (2007-2) de la CEI está disponible en versión electrónica en la siguiente dirección: <http://www.itu.int/md/R03-WP6A-C-0142/en>.

7 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 ns (20% a 80%)
Fluctuación de fase de salida (véase la Nota 1)	$f_1 = 10$ Hz
	$f_3 = 100$ kHz
	$f_4 = 1/10$ de la frecuencia de reloj
	$A_1 = 0,135$ UI (UI, intervalo unitario)
	$A_2 = 0,135$ 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 (Especificaciones de la fluctuación de fase y métodos de medición de ésta en señales binarias serie conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120).

Apéndice 1 (Informativo)

Interfaz para bits en paralelo¹

1 Descripción general de la interfaz

Los bits de las palabras con codificación digital que corresponden a la señal vídeo se transmiten en paralelo mediante ocho (opcionalmente, diez) pares de conductores, cada uno de los cuales transporta un tren multiplexado de bits (de la misma ponderación) de cada una de las señales componentes, C_B , Y , C_R , Y . Esos ocho pares transportan también información de referencia para la temporización y pueden transportar datos auxiliares multiplexados en el tiempo introducidos con el tren de datos durante los intervalos de supresión de la señal de vídeo. Un par adicional proporciona un reloj síncrono a 27 MHz.

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

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

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

Por razones prácticas, a los bits de la palabra de datos se les asignan los nombres DATOS 0 a DATOS 9. La palabra completa designa DATOS (0-9). DATOS 9 es el bit más significativo. Las palabras de datos de 8 bits ocupan DATOS (2-9).

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 ocho bits o diez 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 Señal de reloj

3.1 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.

3.2 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. 2.

4 Características eléctricas de la interfaz

4.1 Generalidades

Cada emisor de línea (origen) tiene una salida simétrica y el receptor de línea correspondiente (destino) una entrada simétrica (véase la Fig. 3).

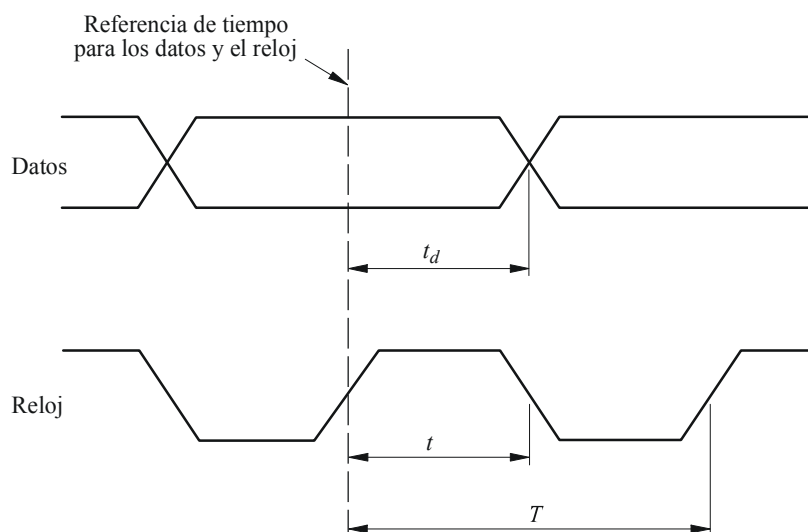
Si bien no se especifica la utilización de la tecnología ECL, el emisor y el receptor de línea deben ser compatibles con ella, es decir, han de permitir la utilización de ECL en los emisores o receptores.

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

4.2 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. 3).

FIGURA 2
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): $T = \frac{1}{1\,716 f_H} = 37 \text{ ns}$

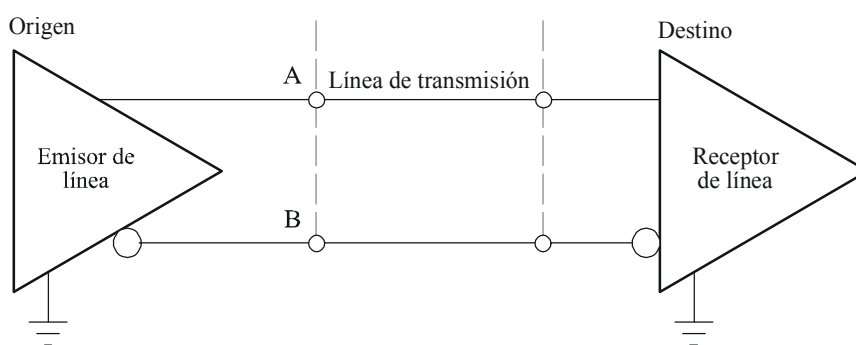
Anchura del impulso de reloj: $t = 18,5 \pm 3 \text{ ns}$

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

f_H : frecuencia de barrido horizontal

0656-02

FIGURA 3
Interconexión del emisor de línea y del receptor de línea



0656-03

4.3 Características del emisor de línea (origen)

4.3.1 Impedancia de salida: 110 Ω máxima.

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

4.3.3 *Amplitud de la señal:* 0,8 a 2,0 V cresta a cresta, medida a través de una carga resistiva de 110 Ω .

4.3.4 *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.

4.4 Características del receptor de línea (*destino*)

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

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

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

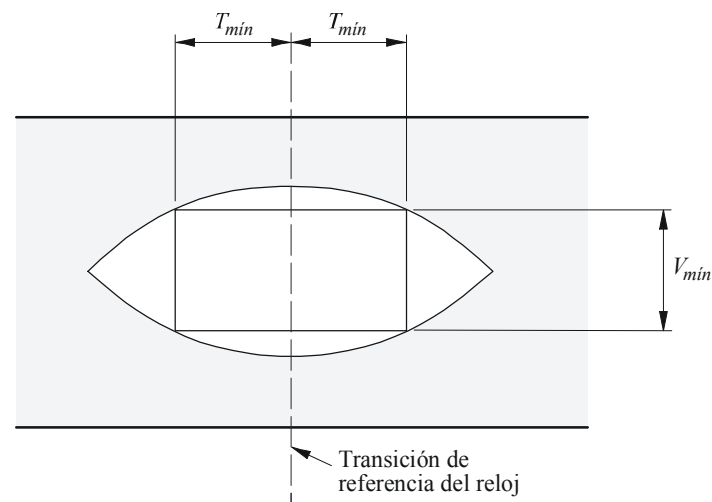
Sin embargo, el receptor debe reconocer correctamente los datos cuando una señal aleatoria produzca las condiciones representadas por el diagrama en ojo de la Fig. 4 en el punto de detección de datos.

4.4.4 *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).

4.4.5 *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. 4).

FIGURA 4

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 ± 3 ns, una temporización de datos de ± 3 ns (véase el § 3.2) y ± 5 ns disponibles para diferencias de retardo entre pares del cable (véase también la Recomendación UIT-R BT.803).

5 Detalles mecánicos del conector

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.

El cierre se obtiene por medio de los tornillos UNC 4-40 en los conectores del cable, que se introducen en tuercas de sujeción fijadas en el conector 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).

**CUADRO 4
Asignación de los contactos**

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

NOTA 1 – El blindaje del cable (contacto 13) tiene por finalidad controlar la radiación electromagnética del cable. Se recomienda que el contacto 13 proporcione 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.

