



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

V.230

**COMUNICACIÓN DE DATOS
POR LA RED TELEFÓNICA**

**INTERFAZ GENERAL DE COMUNICACIÓN
DE DATOS –
ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 1**

Recomendación UIT-T V.230

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T V.230 se publicó en el fascículo VIII.1 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

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

© UIT 1988, 1993

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

**INTERFAZ GENERAL DE COMUNICACIÓN DE DATOS –
ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 1**

(Melbourne, 1988)

1 Generalidades

Esta Recomendación define las características de capa 1 de un interfaz general de comunicación de datos (IGCD) entre el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) y/o el equipo terminal de datos (ETD). Sus aplicaciones incluyen interfaces ETD-ETCD, interfaces ETCD-ETCD, y posiblemente interfaces ETD-ETD (véase la figura 1/V.230). La especificación del interfaz se basa en el interfaz básico usuario-red de la RDSI definido en la Recomendación I.430. Las divergencias entre el IGCD y el interfaz básico usuario-red de la RDSI se deben a las diferentes configuraciones de cableado previstas para estos interfaces, y constituyen un medio que permite a un equipo conforme a la Recomendación V.230 determinar si está conectado a un interfaz que funciona según la Recomendación V.230 o a un interfaz que funciona según la Recomendación I.430. Las características del IGCD han sido elegidas de forma que sea posible diseñar terminales compatibles con las dos Recomendaciones mencionadas, de modo que una conexión involuntaria de un equipo I.430 a un bus pasivo V.230, o de un equipo IGCD a un bus pasivo I.430 no dé lugar a un funcionamiento incorrecto del bus pasivo.

Nota – Los interfaces ETD-ETD no están definidos por el CCITT.

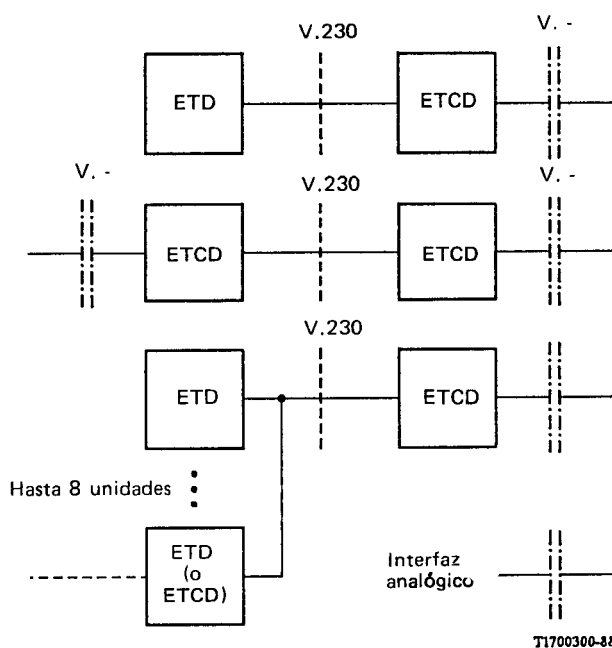


FIGURA 1/V.230

Aplicaciones IGCD

2 Características de servicio

2.1 *Características que debe tener el medio físico*

La capa 1 de este interfaz requiere un medio de transmisión metálico y equilibrado, para cada sentido de transmisión, con una capacidad de 192 kbit/s.

2.2 *Servicios proporcionados a la capa 2*

La capa 1 proporciona a la capa 2 y a la entidad de gestión los siguientes servicios:

2.2.1 *Capacidad de transmisión*

La capa 1 proporciona, por medio de secuencias binarias debidamente codificadas, la capacidad de transmisión de los canales BV y DV y las correspondientes funciones de temporización y sincronización.

Nota – Los canales BV y DV corresponden a los canales B y D, respectivamente, definidos en las Recomendaciones de la serie I. El uso de los canales BV y DV está definido en las Recomendaciones V.yy y V.zz. (V.yy y V.zz aún en estudio.)

2.2.2 *Activación/desactivación*

La capa 1 proporciona la capacidad de señalización y los procedimientos necesarios para que el equipo pueda ser desactivado o reactivado cuando se necesite. Los procedimientos de activación y desactivación se definen en el § 6.2.

2.2.3 *Acceso al canal D*

La capa 1 proporciona la capacidad de señalización y los procedimientos necesarios para que el equipo pueda ganar acceso al recurso común del canal DV de manera ordenada al mismo tiempo que se cumplen los requisitos de funcionamiento del sistema de señalización para el canal DV. Estos procedimientos de control de acceso al canal DV se definen en el § 6.1.

2.2.4 *Mantenimiento*

La capa 1 proporciona la capacidad de señalización, los procedimientos y las funciones necesarias en la capa 1 para que puedan realizarse las funciones de mantenimiento.

2.2.5 *Indicación de estado*

La capa 1 proporciona a las capas superiores una indicación del estado en que ella se encuentra.

2.3 *Primitivas transmitidas entre la capa 1 y otras entidades*

Las primitivas representan, de una manera abstracta, el intercambio lógico de información y control entre la capa 1 y otras entidades. No especifican ni limitan la realización de entidades o interfaces.

Las primitivas que han de pasar a través de la frontera entre las capas 1 y 2, o a la entidad de gestión y los valores de los parámetros asociados a estas primitivas se han definido y reunido en el cuadro 1/V.230. Para la descripción de la sintaxis y la utilización de las primitivas, véase la Recomendación X.211 y las descripciones detalladas pertinentes en el § 6.

Primitivas asociadas a la capa 1

Nombre genérico	Nombre específico		Parámetro		Contenido de unidad de mensaje
	Petición	Indicación	Indicador de prioridad	Unidad de mensaje	
C1 <--> C2					
FI-DATOS	X (Nota 1)	X	X (Nota 2)	X	Mensaje entre entidades pares de la capa 2
FI-ACTIVACIÓN	X	X	-	-	
FI-DESACTIVACIÓN	X	X	-	-	
G <--> C1					
GFI-ERROR	-	X*	-	X	*Tipo de error o recuperación tras un error antes señalado
GFI-ACTIVACIÓN	X	X	-	-	
GFI-DESACTIVACIÓN	X	X	-	-	
GFI-INFORMACIÓN	-	X	-	X	Conectado ETCD-V asociado ETD-V asociado NT asociado TE asociado Desconectado

Nota 1 – La Petición FI-DATOS implica una negociación subyacente entre la capa 1 y la capa 2 para la aceptación de los datos.

Nota 2 – La indicación de prioridad se aplica únicamente al tipo de petición.

3 Modos de funcionamiento

Se tiene el propósito de que las características de capa 1 del IGCD prevean los modos de funcionamiento punto a punto y punto a multipunto, descritos a continuación. En esta Recomendación, los modos de funcionamiento sólo son aplicables a las características de interfaz referente a los procedimientos de la capa 1 y no presuponen limitaciones a los modos de funcionamiento en capas superiores.

3.1 Funcionamiento punto a punto

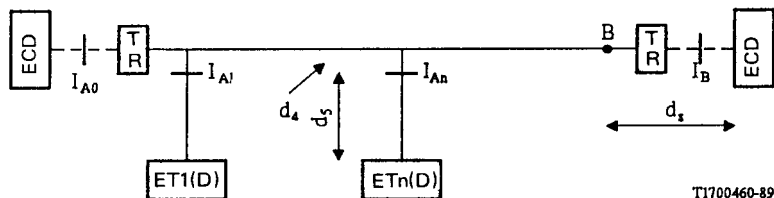
El funcionamiento punto a punto en la capa 1 presupone que, en un momento determinado cualquiera, sólo haya una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) activos en cada sentido de transmisión en el punto de referencia S o T. (Este funcionamiento es independiente del número de interfaces que puedan proporcionarse en una determinada configuración de cableado – véase el § 4.)

3.2 Funcionamiento punto a multipunto

El funcionamiento punto a multipunto en la capa 1 permite que más de un equipo (par de equipos fuente y sumidero) estén activos simultáneamente en un IGCD. (El modo de funcionamiento multipunto podrá acomodarse también, como se indica en el § 4, con las configuraciones de cableado punto a punto o punto a multipunto.)

4 Tipos de configuración de cableado

Las características eléctricas del IGCD se determinan en base a cierto número de premisas sobre las diversas configuraciones de cableado que pueden existir en las instalaciones del usuario. Estas premisas se identifican en dos configuraciones principales, descritas en los § 4.1 y § 4.2, así como en la información adicional contenida en el anexo A a esta Recomendación. La figura 2/V.230 presenta una configuración de referencia general para el cableado en las instalaciones de usuario.



- TR Resistencia de terminación
- I Interfaz eléctrico
- B Emplazamiento de I_B cuando la resistencia de terminación (TR) está incluida en el ECD

FIGURA 2/V.230

Configuración de referencia para el cableado en los locales del usuario

4.1 Configuración punto a punto

Una configuración de cableado punto a punto presupone que sólo haya una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) interconectados en un circuito de intercambio.

4.2 Configuración punto a multipunto

Una configuración de cableado punto a multipunto permite conectar más de una fuente al mismo sumidero o más de un sumidero a la misma fuente, en un circuito de enlace. Estos sistemas de distribución se caracterizan por el hecho de que no contienen elementos activos que realicen funciones (si acaso, una amplificación o regeneración de la señal).

El equipo conectado al interfaz I_B funcionará en el “modo de temporización director” descrito en el § 5.6. Este equipo es normalmente un ETCD-V. El equipo conectado a los puntos de interfaz I_{A0} a I_{An} deberá funcionar en el “modo de temporización subordinado”. Estos equipos son normalmente ETD-V, aunque se puede conectar un ETCD-V a este punto para obtener una conexión ETCD a ETCD en el IGCD. La utilización de un ETD-V como equipo en modo de temporización director (o, brevemente, equipo director) será objeto de ulterior estudio.

4.3 Conservación de la polaridad del cableado

En la configuración de cableado punto a punto, los dos conductores que constituyen el par del circuito de cableado pueden invertirse. Por el contrario, en el caso de una configuración de cableado punto a multipunto, el equipo en el modo subordinado (o, brevemente, el equipo subordinado) deberá mantener la polaridad del circuito de intercambio (sentido subordinado a director).

Además, los conductores de los pares opcionales, que pueden proporcionarse para la alimentación de energía, no podrán ser invertidos en ninguna de las dos configuraciones.

4.4 *Emplazamiento de los interfaces*

Se considera que el cableado en los locales de los usuarios debe estar constituido por un cable continuo con tomas para el equipo que está asociado al cable directamente o por medio de líneas cortas de adaptación de impedancia (“stubs”) de menos de un metro de longitud. Las tomas se sitúan en puntos de interfaz I_A e I_B (véase la figura 2/V.230). Un punto de interfaz, I_A , es adyacente a cada equipo subordinado. El otro interfaz, I_B , es adyacente al equipo director. Sin embargo, en algunas aplicaciones el equipo puede conectarse al cableado sin una toma, o mediante una toma que reúna varios interfaces. Las características eléctricas (descritas en el § 8) requeridas para I_A e I_B son diferentes en algunos aspectos.

4.5 *Cableado asociado con el equipo*

El cableado que conecta el ETCD-V o el ETD-V a tomas asociadas a otros equipos influye en las características eléctricas del interfaz. El equipo que no está permanentemente conectado al cableado del interfaz puede estar dotado de uno de los siguientes medios de conexión al punto de interfaz:

- un cable de conexión (de no más de 10 metros en el caso de un ETD-V y de no más de 3 metros en el caso de un ETCD-V) provisto de un enchufe adecuado, o
- una toma con un cable de conexión (de no más de 10 metros en el caso de un ETD-V y de no más de 3 metros en el caso de un ETCD-V) provisto de un enchufe adecuado en cada extremo, o
- dos tomas con cables de conexión adecuados que pueden utilizarse para formar una conexión de tipo “cadena en rosario” de una unidad de equipo a la siguiente, siempre que los cables de conexión cumplan las limitaciones de longitud establecidas en el anexo A. En este caso, las características eléctricas existen en el interior del equipo, donde las dos tomas están enlazadas de tal modo que cada patilla de una toma está conectada a la patilla del mismo número de la otra toma y a la circuitería interna del equipo.

Los requisitos de la Recomendación V.230 son aplicables al punto de interfaz (I_A o I_B), y los cables de conexión forman parte del equipo asociado. Obsérvese que el equipo puede ser enlazado directamente al cableado de interfaz sin un cable de conexión desmontable.

Aunque un equipo puede estar provisto de un cable de conexión de menos de 5 metros de longitud, deberá satisfacer los requisitos de esta Recomendación con un cable de conexión que tenga una longitud mínima de 5 metros. Como se ha mencionado anteriormente, el cable de conexión que tenga una longitud mínima de 5 metros. Como se ha mencionado anteriormente, el cable de conexión de equipo puede ser desmontable. Este cable puede proporcionarse como parte del equipo, o el equipo podrá diseñarse de modo que cumpla las características eléctricas especificadas en el § 8 con un cable de conexión ET de acceso básico a la RDSI, de tipo estándar, conforme a los requisitos especificados en el § 8.9 de la Recomendación I.430, y que tenga la capacidad eléctrica máxima permitida.

Se permite la utilización de un cable de conexión de no más de 25 metros de longitud, con un equipo en funcionamiento punto a punto. (La atenuación total del cableado y del cable de conexión en este caso no será superior a 6 dB.)

5 **Características funcionales**

A continuación se describen las funciones para el interfaz.

5.1 *Funciones de interfaz*

5.1.1 *Canal BV*

Esta función proporciona, para cada sentido de transmisión, dos canales independientes, de 64 kbit/s, para ser usados como canales BV.

5.1.2 *Temporización de los bits*

Esta función proporciona la temporización de los bits (elementos de señal) a 192 kbit/s para que el equipo pueda recuperar las informaciones contenidas en las señales binarias multiplexadas.

5.1.3 *Temporización de los octetos*

Esta función proporciona la temporización de octetos de 8 kHz para el equipo.

5.1.4 *Alineación de trama*

Esta función proporciona información que permite recuperar los canales multiplexados por división en el tiempo.

5.1.5 *Canal DV*

Esta función proporciona para cada sentido de transmisión un canal DV a la velocidad binaria de 16 kbit/s.

5.1.6 *Procedimiento de acceso a canal DV*

Esta función se especifica para hacer posible que el equipo subordinado gane acceso al recurso común del canal DV de una manera ordenada y controlada. Las funciones necesarias para estos procedimientos incluyen un canal DV devuelto en eco a una velocidad binaria de 16 kbit/s en el sentido equipo director a subordinado. Para la definición de los procedimientos relacionados con el acceso a canal DV véase el § 6.1.

5.1.7 *Suministro de potencia*

Esta función hace posible transferir potencia a través del interfaz. El sentido de la transferencia de potencia depende de la aplicación. En una aplicación típica puede ser conveniente prever una transferencia de potencia del ETC-D-V a los ETD-V a fin de, por ejemplo, energizar un adaptador para una unidad no conforme a la Recomendación V.230. (En algunas aplicaciones se podrá utilizar, a través del interfaz, una alimentación unidireccional, o no utilizar ninguna alimentación.) En el § 9 se hacen otras recomendaciones sobre las posibilidades de suministro de potencia.

5.1.8 *Activación y desactivación*

La activación es necesaria para inicializar un equipo cuando se aplica la potencia, o cuando se conecta al IGCD. Se puede utilizar también la desactivación y la activación para controlar el paso a un modo de bajo consumo de potencia y la salida de este modo de trabajo. Los procedimientos y condiciones precisas en los cuales tienen lugar estas acciones se especifican en el § 6.2. Para muchas aplicaciones, el equipo deberá mantenerse en el estado activo de manera permanente después de la activación inicial.

5.2 *Circuitos de intercambio*

Para transferir señales digitales a través del interfaz deberán utilizarse los circuitos de enlace, uno para cada sentido de transmisión. Todas las funciones descritas en el § 5.1, excepto las de suministro de potencia, serán transportadas por una señal digital multiplexada cuya estructura se define en el § 5.4.

5.3 *Indicación de conectado/desconectado*

El criterio utilizado por el equipo para determinar si está o no conectado al interfaz es la recepción de tramas entrantes válidas.

La entidad de capa 1 dentro del equipo informará a la entidad de gestión sobre el estado de la conexión utilizando la primitiva Indicación GFI-INFORMACIÓN. El método para determinar el contenido de la unidad de mensaje se trata en el § 6.2.

5.4 *Estructura de trama*

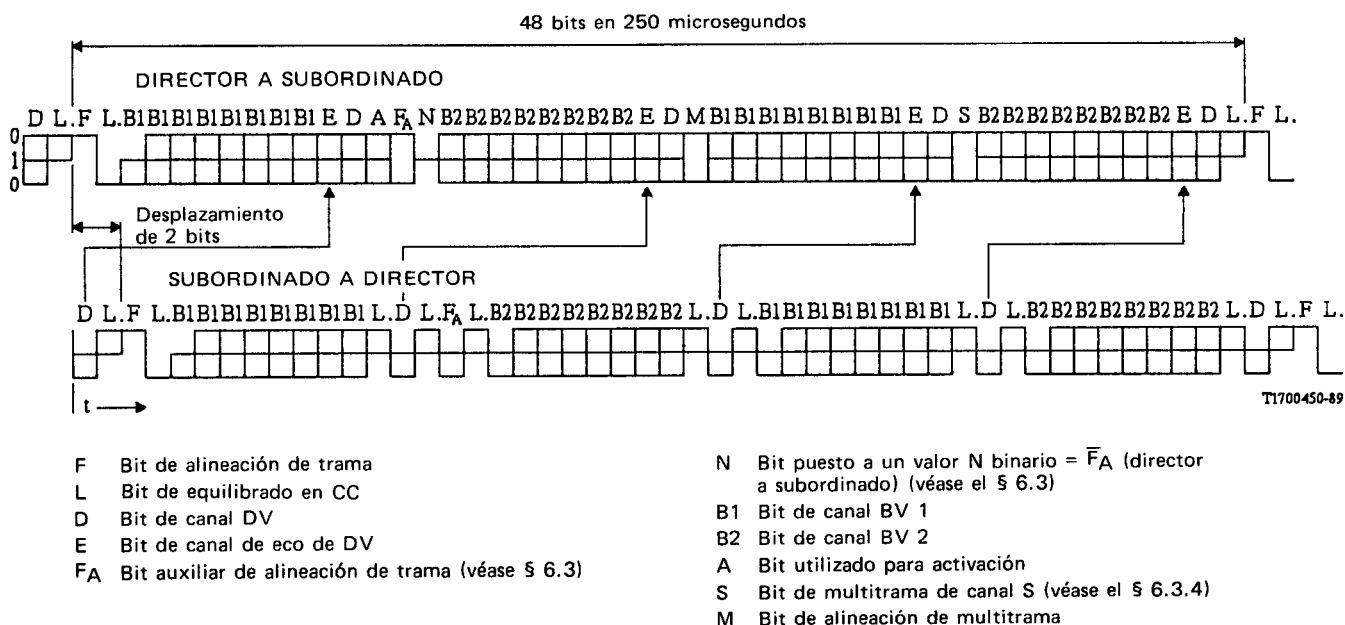
En ambos sentidos de transmisión, los bits se agruparán en tramas de 48 bits. La estructura de trama será idéntica para todas las configuraciones (punto a punto y punto a multipunto).

5.4.1 Velocidad binaria

La velocidad binaria normal de transmisión a través de los interfaces será de 192 kbit/s en ambos sentidos.

5.4.2 Organización de los bits de la trama

Para cada sentido de transmisión existe una estructura de trama. Ambas estructuras de trama se ilustran en el diagrama de la figura 3/V.230.



Nota 1 — Se han marcado con puntos las partes de la trama que son equilibradas en continua (CC) independientemente.

Nota 2 — El bit F_A en el sentido subordinado a directo se utiliza como un bit Q en cada quinta trama si se emplea la posibilidad del canal Q (véase § 6.3.3).

Nota 3 — El desplazamiento nominal de dos bits es el percibido en el equipo subordinado (I_A en la figura 1/V.230). El desplazamiento correspondiente en el equipo director puede ser mayor debido a la demora en el cable de interfaz y varía según la configuración.

FIGURA 3/V.230

Estructura de trama en el IGCD

5.4.2.1 Subordinado a director

Cada trama consiste en los siguientes grupos de bits; cada uno de los grupos es equilibrado en corriente continua por su último bit (bit L):

Posición de bit	Grupo
1 y 2	Señal de alineación de trama con bit de equilibrado
3 a 11	Canal de BV1 (primer octeto) con bit de equilibrado
12 y 13	Bit de canal DV con bit de equilibrado
14 y 15	Bit auxiliar de alineación de trama F _A o bit Q con bit de equilibrado
16 a 24	Canal BV2 (primer octeto) con bit de equilibrado
25 y 26	Bit de canal DV con bit de equilibrado
27 a 35	Canal BV1 (segundo octeto) con bit de equilibrado
36 y 37	Bit de canal DV con bit de equilibrado
38 a 46	Canal BV2 (segundo octeto) con bit de equilibrado
47 y 48	Bit de canal DV con bit de equilibrado

5.4.2.2 Director a subordinado

Las tramas transmitidas por el director contienen un canal de eco (bits E) que se utiliza para retransmitir los bits DV recibidos de los subordinados. El canal DV en eco se utiliza para control de acceso al canal DV. El último bit de la trama (bit L) se utiliza para el equilibrado de la totalidad de la trama respectiva.

Los bits se agrupan de la manera siguiente:

<i>Posición de bit</i>	<i>Grupo</i>
1 y 2	Señal de alineación de trama con bit de equilibrado
3 a 10	Canal de BV1 (primer octeto)
11	E, bit de canal de eco de DV
12	Bit de canal DV
13	Bit A utilizado para activación
14	Bit auxiliar de alineación de trama F _A
15	Bit N (codificado como se indica en el § 6.3)
16 a 23	Canal BV2 (primer octeto)
24	E, bit de canal de eco de DV
25	Bit de canal DV
26	M, bit de alineación de multitrama
27 a 34	Canal BV1 (segundo octeto)
35	E, bit de canal de eco de DV
36	Bit de canal DV
37	S, bit de canal de multitrama de la capa 1
38 a 45	Canal BV2 (segundo octeto)
46	E, bit de canal de eco de DV
47	Bit de canal DV
48	Bit de equilibrado de trama

5.4.2.3 Posiciones relativas de los bits

En el equipo subordinado, la temporización en el sentido subordinado a director se deriva de las tramas recibidas del equipo director.

El primer bit de cada trama transmitido de un equipo subordinado al equipo director se demorará, nominalmente, por dos periodos de bit, con respecto al primer bit de la trama recibida del equipo director. La figura 3/V.230 ilustra las posiciones relativas de los bits para tramas transmitidas y recibidas.

5.5 Código de línea

Para ambos sentidos de transmisión se utiliza un código seudoternario con anchura de impulso del 100%, como se indica en la figura 4/V.230. La codificación se efectúa de tal forma que el UNO binario se representa por la ausencia de señal de línea en tanto que el CERO binario se representa por un impulso positivo o negativo. El primer CERO binario que sigue a un bit de equilibrado de trama es de la misma polaridad que el bit de equilibrado de trama. Los CEROS binarios siguientes deben alternar en polaridad. Un bit de equilibrado será un CERO binario si el número de CEROS binarios que siguen al bit de equilibrado precedente es impar. Un bit de equilibrado será un UNO binario si el número de CEROS binarios que siguen al bit de equilibrado precedente es par.

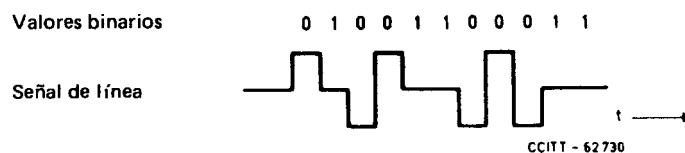


FIGURA 4/V.230

Ejemplo de aplicación de código pseudoternario

5.6 *Consideraciones sobre la temporización*

El equipo puede emplear una de dos fuentes de temporización, si existiesen, para la transmisión de tramas a través del interfaz:

- temporización derivada de una fuente interna, o de una fuente externa transmitida al equipo por otros medios (por ejemplo, derivada de la temporización de línea en recepción por un ETCD-V). Esto se denomina “modo de temporización directa”. Exactamente un equipo en un IGDC tiene que funcionar en este modo;
- temporización derivada del lado recepción del interfaz (“temporización de bucle”). Esto se conoce por “modo de temporización subordinado”.

6 Procedimientos de interfaz

6.1 *Procedimiento de acceso a canal DV*

El siguiente procedimiento permite a cierto número de equipos subordinados, conectados en una configuración multipunto, ganar acceso al canal DV de manera ordenada. El procedimiento asegura siempre que, incluso en aquellos casos en que dos o más equipos tratan de ganar acceso simultáneamente al canal DV, uno y solamente uno de los equipos, logrará consumir la transmisión de su información. Este procedimiento se basa en el uso de tramas de la capa 2 delimitadas por banderas constituidas por la secuencia binaria “01111110” y en el uso de la inserción del bit cero para impedir la imitación de banderas (véase la Recomendación I.441).

Este procedimiento permite también a los equipos funcionar en el modo punto a punto.

6.1.1 *Relleno de tiempo entre tramas (capa 2)*

Cuando un equipo subordinado no tiene tramas de capa 2 para transmitir, enviará UNOS binarios en el canal DV, es decir, el relleno de tiempo entre tramas en el sentido subordinado a director deberá estar constituido exclusivamente por UNOS binarios.

Cuando un equipo en modo de temporización director (brevemente, un equipo director) no tiene tramas de capa 2 para transmitir, enviará UNOS binarios o banderas HDLC por el canal DV, es decir, el relleno de tiempo entre tramas en el sentido director a subordinado será o bien exclusivamente UNOS, o repeticiones del octeto “01111110”. Cuando el relleno de tiempo entre tramas está constituido por banderas HDLC, la bandera que identifica el fin de una trama puede identificar también el comienzo de la trama siguiente.

6.1.2 *Canal de eco de D*

El equipo director, al recibir un bit de canal DV, reflejará el valor binario en la próxima posición disponible de bit de canal de eco de DV hacia el equipo subordinado.

6.1.3 *Supervisión de canal DV*

El equipo subordinado, cuando está en la posición activa, supervisará el canal de eco de DV contando el número de UNOS binarios consecutivos. Si detecta un bit CERO, el equipo comienza de nuevo a contar el número de bits UNO consecutivos. El valor de la cuenta en cada momento se designa por C.

Nota – No es necesario incrementar el valor de C más allá de 11.

6.1.4 Mecanismo de prioridad

Las tramas de capa 2 se transmiten utilizando una de dos clases de prioridad. A las tramas de clase de prioridad 1 se les da prioridad con respecto a las tramas de clase de prioridad 2. Además, para asegurar que dentro de cada clase de prioridad todos los equipos en competencia tienen las mismas posibilidades de acceso al canal DV, una vez que un equipo ha consumado la transmisión de una trama recibe un nivel de prioridad más bajo dentro de esa clase. El equipo recibe de nuevo su nivel normal de prioridad dentro de una clase de prioridad cuando todos los equipos hayan tenido oportunidad de transmitir información en el nivel normal para esa clase de prioridad.

La clase de prioridad de una determinada trama de capa 2 puede ser una característica del equipo que se preajusta en la época de su fabricación o de su instalación, o podrá hacerse seguir desde la capa 2 como un parámetro de la primitiva Petición FI-DATOS. Un terminal que funcione en modo dual (IGCD/RDSI) puede utilizar entonces la primitiva Petición FI-DATOS para establecer las prioridades apropiadas para su funcionamiento.

El mecanismo de prioridad se basa en la exigencia de que un equipo subordinado sólo podrá comenzar la transmisión de una trama de capa 2 cuando C (véase el § 6.1.3) sea igual o mayor que el valor X_1 para la clase de prioridad 1, o igual o mayor que el valor X_2 para la clase de prioridad 2. El valor de X_1 será 8 para el nivel normal y 9 para el nivel inferior de prioridad. El valor de X_2 será 10 para el nivel normal y 11 para el nivel inferior de prioridad.

En una clase de prioridad, el valor del nivel normal de prioridad se cambia por el valor del nivel inferior de prioridad (es decir, por el valor más elevado) cuando el equipo ha consumado la transmisión de una trama de capa 2 de esa clase de prioridad.

El valor del nivel inferior de prioridad se vuelve a fijar al valor del nivel normal de prioridad cuando C (véase el § 6.1.3) es igual al valor del nivel inferior de prioridad (es decir, al valor superior).

6.1.5 Detección de colisiones

Cuando está transmitiendo información por el canal DV, un equipo subordinado supervisará el canal de eco de DV recibido y comparará el último bit transmitido con el bit de eco de DV disponible siguiente. Si el bit transmitido tiene el mismo valor que el recibido en eco, el equipo continuará su transmisión. Si, en cambio, el eco recibido es diferente del bit transmitido, el equipo detendrá inmediatamente la transmisión y retornará al estado de supervisión del canal DV.

6.1.6 Sistema de prioridad

En el anexo B se presenta un ejemplo de realización de un sistema de prioridad.

6.2 Activación/desactivación

6.2.1 Definiciones

6.2.1.1 Estados del equipo subordinado (normalmente ETD)

6.2.1.1.1 Estado F1 (inactivo): En el estado inactivo, el equipo no está transmitiendo. Se pasa a este estado al cortarse la alimentación.

6.2.1.1.2 Estado F2 (detección): Se pasa a este estado cuando el equipo es energizado, pero no ha determinado el tipo de señal (si existe) que se está recibiendo.

6.2.1.1.3 Estado F3 (desactivado): Este es el estado desactivado del protocolo físico. No está transmitiendo ni el equipo director ni el subordinado.

6.2.1.1.4 Estado F4 (espera de señal): Cuando se pide al equipo que inicie la activación por medio de una primitiva Petición ACTIVACIÓN, transmite una señal (INFO 1) y espera una respuesta.

6.2.1.1.5 Estado F5 (identificación de entrada): Cuando el equipo subordinado recibe por primera vez del equipo director una señal cualquiera, deja de transmitir INFO 1 y espera la identificación de señal INFO 2 o INFO 4.

6.2.1.1.6 Estado F6 (sincronizado): Cuando el equipo recibe una señal de activación (INFO 2) del equipo director, responde con una señal (INFO 3) y espera tramas normales (INFO 4).

6.2.1.1.7 Estado F7 (identificación de interfaz): Este es un estado de transición cuando se pasa a activación normal. Cuando se pasa a este estado, se arranca un temporizador (T4), y se transmite el carácter de identificación (ETD o ETCD) por el canal Q de multitrama. Este estado continúa hasta que o bien se recibe el carácter de identificación de serie V por el canal S de multitrama, o expira el temporizador T4.

6.2.1.1.8 Estado F8 (perdida la alineación de trama): Esta es la condición que se presenta cuando el equipo ha perdido la sincronización de trama y está esperando la resincronización mediante la recepción de INFO 2 o INFO 4 o la desactivación por la recepción de INFO 0.

6.2.1.1.9 Estado F9 (activado): Este es el estado activo normal con el protocolo activado en ambos sentidos. Tanto el equipo director como el subordinado están transmitiendo tramas normales.

6.2.1.2 *Estados del equipo director (normalmente ECD)*

6.2.1.2.1 Estado G1 (desactivación): En este estado desactivado, el equipo no transmite.

6.2.1.2.2 Estado G2 (pendiente de activación): En este estado parcialmente activo, el equipo director envía INFO 2 mientras espera INFO 3. Se pasará a este estado tras la recepción de una primitiva de Petición ACTIVACIÓN o al recibir INFO 0 o perdida la alineación de trama encontrándose en estado G3 o G5. Después de esto, las capas superiores del equipo podrán decidir desactivar.

6.2.1.2.3 Estado G3 (identificación de interfaz): Este es un estado de transición cuando se va a pasar al estado normal de activación. Cuando se pasa a dicho estado, se arranca un temporizador (T4) y se transmite el carácter apropiado de identificación (ETD o ETCD) por el canal S multitrama. Este estado continúa hasta que se recibe la identificación de serie V (ETD o ETCD) por el canal Q multitrama o hasta que expira el temporizador T4.

6.2.1.2.4 Estado G4 (pendiente de desactivación): Cuando el equipo desea desactivar, puede esperar a la expiración de un temporizador antes de retornar al estado desactivado.

6.2.1.2.5 Estado G5 (activación): Este es el estado activo normal en que los equipos director y subordinado están transmitiendo INFO 4 o INFO 3, respectivamente. El equipo puede, o bien iniciar una desactivación mediante una primitiva Petición DESACTIVACIÓN, o permanecer en el estado activo durante todo el tiempo, en condiciones de ausencia de avería.

6.2.1.3 *Primitivas de activación*

Las siguientes primitivas deben utilizarse entre las capas 1 y 2 entre la capa 1 y la entidad de gestión en los procedimientos de activación. En los diagramas de estado, y otras representaciones, las primitivas pueden designarse por las abreviaturas siguientes:

- Petición FI-ACTIVACIÓN (FI-AP)
- Indicación FI-ACTIVACIÓN (FI-AI)
- Petición GFI-ACTIVACIÓN (GFI-AP)
- Indicación GFI-ACTIVACIÓN (GFI-AI).

6.2.1.4 *Primitivas de desactivación*

Las siguientes primitivas deben utilizarse entre las capas 1 y 2 y entre la capa 1 y la entidad de gestión en los procedimientos de desactivación. En los diagramas de estado y otras representaciones pueden utilizarse las siguientes abreviaturas de las primitivas:

- Petición GFI-DESACTIVACIÓN (GFI-DP)
- Indicación GFI-DESACTIVACIÓN (GFI-DI)
- Petición FI-DESACTIVACIÓN (FI-DP)
- Indicación FI-DESACTIVACIÓN (FI-DI).

6.2.1.5 *Primitivas de gestión*

Las siguientes primitivas deben utilizarse entre la capa 1 y la entidad de gestión. En los diagramas de estado y otras representaciones pueden utilizarse las abreviaturas de los nombres de las primitivas, que también se indican.

Indicación GFI-ERROR (GFI-EI)

La unidad de mensaje contiene un tipo de error señalado anteriormente, o el restablecimiento tras un error señalado anteriormente

Indicación GFI-INFORMACIÓN (GFI-II)

La unidad de mensaje contiene información sobre condiciones del nivel físico. Se han definido provisionalmente los siguientes parámetros: conectado, desconectado, ETD asociado, ETCD asociado, TE asociado, y NT asociada.


Nota – La realización de las primitivas en el equipo no es objeto de recomendación.

6.2.2 Señales

Las identificaciones de señales específicas que atraviesan el IGCD se indican en el cuadro 2/V.230. Se incluye también la codificación de estas señales.

CUADRO 2/V.230

Definición de señales INFO (véase la nota 1)

Señales de DIRECTOR A SUBORDINADO		Señales de SUBORDINADO A DIRECTOR	
INFO 0	No hay señal	INFO 0	No hay señal
		INFO 1 (Nota 2)	Señal continua con la siguiente secuencia CERO positivo, CERO negativo, seis UNOs
			
INFO 2 (Nota 3)	Trama con todos los bits de canales BV, DV y eco de DV puestos a CERO binario. Bit A puesto a CERO binario. A los bits N y L se da el valor indicado por las reglas normales de codificación.	INFO 3	Tramas sincronizadas con datos operacionales por canales BV y DV.
INFO 4 (Nota 3)	Tramas con datos operacionales por canales BV, DV y eco de DV. Bit A puesto a UNO binario		

Nota 1 – Para configuraciones en que se puede invertir la polaridad del cableado (véase el § 4.3) pueden recibirse señales con la polaridad invertida de CEROS binarios. Todos los receptores deberán construirse de manera que admitan inversiones de la polaridad del cableado.

Nota 2 – Un equipo subordinado que no necesite la capacidad de iniciar la activación de un interfaz V.230 desactivado no necesita poder enviar INFO 1. En todos los demás aspectos, este equipo será conforme al § 6.2. Debe señalarse que en la configuración multipunto, cuando varios equipos subordinados transmiten simultáneamente se producirá una secuencia de bits, que, tal como la recibe el equipo director, es diferente de la descrita anteriormente, por ejemplo, habrá dos o más instancias superpuestas (asíncronas) de INFO 1.

Nota 3 – Durante la transmisión de INFO 2 o INFO 4, los bits F_A y los bits M procedentes del equipo director, proporcionarán la designación de la secuencia de bits Q como se describe en el § 6.3.3.

6.2.3 Procedimiento de activación/desactivación para equipo subordinado

6.2.3.1 Procedimientos generales

Todos los equipos subordinados podrán utilizar los siguientes procedimientos (los enunciados que siguen sólo tienen por objeto facilitar la comprensión; los procedimientos completos se especifican en el § 6.2.3.2):

- a) El equipo, cuando es conectado por primera vez, al ser energizado, o tras una pérdida de la alineación de trama (véase el § 6.3.1.1) transmitirá INFO 0. Sin embargo, un equipo que está desconectado pero se mantiene energizado podría transmitir INFO 1 cuando fuese conectado.
- b) Un equipo transmite INFO 3 cuando establece la alineación de trama (véase el § 6.3.1.2). Sin embargo, la transmisión correcta de datos operacionales no puede asegurarse antes de que se reciba INFO 4.
- c) Un equipo al que se le acaba de cortar el suministro de potencia iniciará la transmisión de INFO 0 antes de perder la alineación de trama.

6.2.3.2 Especificación del procedimiento

El procedimiento que debe seguir un equipo durante la activación/desactivación se recapitula en el cuadro 3/V.230, en forma de matriz con un número finito de estados. Se ha incluido la utilización de las primitivas en la frontera entre las capas 1 y 2 y en la frontera entre la capa 1 y la entidad de gestión. Esas primitivas sirven para identificar el estado de la conexión y determinar si otro equipo conectado al bus pasivo funciona según la Recomendación V.230 o I.430.

CUADRO 3/V.230

Matriz con un número finito de estados de la capa 1 para el procedimiento de activación/desactivación de equipo subordinado (ETD) en el IGCD

Evento	Nombre del estado	Inactivo	Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de entrada	Sincronizado	Identificación de interfaz	Perdida la alineación de trama	Activado
	Número del estado	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0	INFO 3
Corte de la alimentación	/	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	
Aplicación de la alimentación	F2	/	/	/	/	/	/	/	/	
Pet. GFI-ACT o FI-ACT	/		Pet. ST.T3 F4			-		-		
Expiración T3	/	/	-	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	-	-	-	
Rec. INFO 0	/	MPH-II(c); F3	-	-	-	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; MPH-EI2; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	
Rec. cualquier señal (Nota 1)	/	-	-	F6	-	/	/	-	/	
Rec. INFO 2	/	MPH-II(c); F6	F6	/	F6	-	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6	MPH-EI1; F6	

CUADRO 3/V.230 (cont.)

Evento	Nombre del estado	Inactivo	Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de entrada	Sincronizado	Identificación de interfaz	Perdida la alineación de trama	Activado
	Número del estado	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0	INFO 3
Rec. INFO 4 (Nota 2)		/	MPH-II(c), MF-Q, ST.T4; F7	Env. MF-Q ST.T4; F7	/	MF-Q ST.T4; F7	MPH-EI2, MF-Q, ST.T4; F7	-	Env. MPH-EI2, MF-Q, ST.T4; F7	-
Rec. MF-S (ETD)		/	/	/	/	/	/	PH-AI, MPH-AI, MPH-II (a-DTE): F9	/	Env. MF-Q; -
Rec. MF-S (ECD)		/	/	/	/	/	/	PH-AI, MPH-AI, MPH-II (a-DCE); F9	/	Env. MF-Q; -
Expiración T4		-	-	-	-	-	-	PH-AI, MPH-AI, MPH-II (a-NT); F9	-	-
Perdida la alineación de trama		/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1; F8	-	MPH-EI1; F8

-	No hay cambio, no hay acción
	Imposible por la definición del servicio de capa 1
/	Situación imposible
a, b; Fn	Emitir primitivas o ejecutar acciones «a» y «b», y después pasar al estado «Fn»
PH-AI	Primitiva INDICACIÓN FI-ACTIVACIÓN
PH-DI	Primitiva INDICACIÓN FI-DESACTIVACIÓN
MPH-AI	Primitiva INDICACIÓN FI-ACTIVACIÓN
MPH-DI	Primitiva INDICACIÓN GFI-DESACTIVACIÓN
MPH-EI1	Primitiva INDICACIÓN GFI-ERROR que señala error
MPH-EI2	Primitiva INDICACIÓN GFI-ERROR que señala restablecimiento tras error
MPH-II(c)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (conectado)
MPH-II(d)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (desconectado)
MPH-II(a-DCE)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (asociado, ETCD serie V)
MPH-II(a-DTE)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (asociado, ETD serie V)
MPH-II(a-NT)	Primitiva INDICACIÓN GFI- INFORMACIÓN (asociado, NT serie I)
MF-Q	ID de equipo serie V multitrama por canal Q (ID de ETD o ETCD)
MF-S	ID de equipo serie V multitrama por canal S
ST.T3	Arrancar temporizador T3
ST.T4	Arrancar temporizador T4

Las primitivas son señales que se introducen en una cola conceptual y son liberadas cuando se reconocen; las señales INFO, por el contrario, son señales continuas, disponibles permanentemente. Las señales multitrama se envían durante cierto número fijo de periodos multitrama, que se ha fijado provisionalmente en seis periodos.

Nota 1 – Este suceso refleja el caso en que se recibe una señal y el equipo no ha determinado (todavía) si ésta es INFO 2 o INFO 4.

Nota 2 – El temporizador 4 (T4) es un temporizador de supervisión que marca el tiempo para que uno o más equipos directores reconozcan la señal de identificación de multitrama y respondan. Si no se recibe respuesta antes de que expire el temporizador T4, se supone una conexión a una NT conforme a la serie I. El valor de T4 se ha fijado provisionalmente en 50 ms.

6.2.4 *Activación/desactivación de equipo director*

6.2.4.1 *Equipo que activa/desactiva*

El procedimiento se describe mediante la matriz con un número finito de estados del cuadro 4/V.230. Se muestran también las primitivas en la frontera entre las capas 1 y 2 y en la frontera entre la capa 1 y la entidad de gestión. Esas primitivas sirven para identificar el estado de la conexión, y señalar si otro equipo conectado al bus pasivo funciona de acuerdo con la Recomendación V.230 o I.430.

6.2.4.2 *Equipo que no activa/no desactiva*

El comportamiento es el mismo que el de un equipo que activa/desactiva que nunca recibe una primitiva de Petición DESACTIVACIÓN. Los estados G1 (desactivación), G4 (desactivación pendiente) y los temporizadores 1 y 2 pueden no existir para estos equipos.

6.2.5 *Valores de los temporizadores*

En los cuadros de matrices con un número finito de estados se definen temporizadores para equipos IGDC que funcionan en el modo director y en el modo subordinado. Se indican los siguientes valores para los temporizadores:

- Temporizador 1 en equipo director: son aceptables valores de 2 segundos (sólo para aplicaciones IGCD) a 30 segundos (para aplicaciones en los dos modos IGCD y RDSI).
- Temporizador 2 en equipo director: son aceptables valores de 25 ms a 100 ms. El valor puede ser 0 si el equipo no proporciona desactivación.
- Temporizador 3 en equipo subordinado: hay que elegir un valor que el tiempo correspondiente a la activación del equipo en el caso más desfavorable. Este valor debe ser superior por lo menos en un segundo al valor de T1 en el equipo director conectado al IGCD.
- Temporizador 4: señala el tiempo permitido a otro equipo en el IGCD para reconocer una identificación de equipo serie V en un canal multitrama (S o Q) y responder. Normalmente esto debe tomar menos de 30 ms, por lo que se ha fijado a T4 provisionalmente el valor de 50 ms.

6.2.6 *Tiempos de activación y desactivación*

Al recibir INFO 2, el equipo director en el estado desactivado (F3) deberá establecer la sincronización de trama y comenzar la transmisión de INFO 3 en un lapso de 100 ms. Deberá reconocer INFO 4 dentro de un lapso de 2 tramas (en ausencia de errores).

Al recibir INFO 2, un equipo subordinado en el estado (F4) “espera de señal” cesará la transmisión de INFO 1 e iniciará la transmisión de INFO 0 en un lapso de 5 ms, y después responderá a INFO 2, en un lapso de 100 ms, como se ha indicado anteriormente. (Obsérvese que, en el cuadro 3/V.230, la transición de F4 a F5 se indica como el resultado de la recepción de “cualquier señal”, con lo cual se reconoce el hecho de que el equipo puede no saber que la señal que está recibiendo es INFO 2 hasta que haya reconocido la presencia de una señal.)

La utilización por el equipo director de los estados “desactivado” y “pendiente de activación” es un asunto que ha quedado para ulterior estudio. Si se utilizan estos estados y transiciones, deberán seguirse las indicaciones de la Recomendación I.430, § 6.2.6.2, sobre temporización.

6.2.7 *Códigos de identificación de multitrama*

Deben seleccionarse dos caracteres, tomándolos de los valores no asignados en el canal Q de multitrama, para identificar un ETCD serie V que funciona en el modo subordinado. De manera similar, hay que elegir un carácter tomándolo de los valores no asignados en el canal S de multitrama (SC1) para identificar un ETCD serie V que funciona en el modo director.

Como sólo hay 16 caracteres disponibles en cada uno de estos canales multitrama, hay que proceder con cuidado para esta selección. Los caracteres siguientes se han seleccionado provisionalmente para la identificación de equipo serie V que utiliza una IGCD:

Valor (S ₁ S ₂ S ₃ S ₄ o Q ₁ Q ₂ Q ₃ Q ₄)	Significado
1101 en canal Q	ETD-V, modo subordinado
1100 en canal Q	ETCD-V, modo subordinado
0110 en canal S	ETCD-V, modo director

Nota – Estos códigos no están asignados en el actual proyecto de especificación «US».

CUADRO 4/V.230

Matriz con un número finito de estados de la capa 1 para el procedimiento de activación/desactivación de equipo director (ECD) en el IGCD

Evento	Nombre del estado	Inactivo (Desactivado)	Activación pendiente	Identificación de interfaz	Desactivación pendiente	Activo (Activado)
	Número del estado	G1	G2	G3	G4	G5
	INFO enviada	INFO 0	INFO 2	INFO 4	INFO 0	INFO 4
Pet. GFI-ACT o Pet. FI-ACT		Arrancar T1; G2			Arrancar T1; G2	
Pet. GFI-DESACT o Pet. FI-DESACT			Arrancar T2; PH-DI; G4	Arrancar T2; PH-DI; G4		Arrancar T2; PH-DI; G4
Expiración T1 (Nota 1)		-	Arrancar T2; PH-DI; G4	/	-	/
Expiración T2 (Nota 2)		-	-	-	G1	-
Rec. INFO 0		-	-	MPH-DI, MPH-EI; G2	G1	MPH-DI, MPH-EI; G2
Rec. INFO 1		Arrancar T1; G2	-	/	-	/
Rec. INFO 3		/	Parar T1, Arrancar T4, Enviar MF-S; G3 (Nota 3)	-	-	-
Rec. MF-Q (ETD)		/	/	PH-AI, MPH-AI, MPH-II(a-DTE); G5	-	Enviar MF-S; -
Rec. MF-Q (ECD)		/	/	PH-AI, MPH-AI, MPH-II(a-DCE); G5	-	Enviar MF-S; -
Expiración T4		-	-	PH-AI, MPH-AI, MPH-II(a-TE); G5	-	-
Perdida la alineación de trama		/	/	MPH-DI, MPH-EI; G2	-	MPH-DI, MPH-EI; G2

–	No hay cambio, no hay acción
	Imposible por la definición del servicio de capa 1
/	Situación imposible
a, b; Gn	Emitir primitivas o ejecutar acciones “a” y “b” y pasar después al estado “Gn”
PH-AI	Primitiva INDICACIÓN FI-ACTIVACIÓN
PH-DI	Primitiva INDICACIÓN FI-DESACTIVACIÓN
MPH-AI	Primitiva INDICACIÓN GFI-ACTIVACIÓN
MPH-DI	Primitiva INDICACIÓN GFI-DESACTIVACIÓN
MPH-EI	Primitiva INDICACIÓN GFI-ERROR QUE INFORMA UN ERROR
MPH-II(a-DCE)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (asociado, ETCD serie V)
MPH-II(a-DTE)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (asociado, TED serie V)
MPH-II(a-TE)	Primitiva INDICACIÓN GFI-INFORMACIÓN (asociado, TE serie I)
MF-S	ID de equipo serie V multitrama en canal S (actualmente sólo está definida una ID de ETCD)
MF-Q	ID de equipo serie V multitrama en canal Q (ETCD o ETD).

Las primitivas son señales que se introducen en una cola conceptual y son liberadas cuando se reconocen; las señales INFO, por el contrario, son señales continuas y están permanentemente disponibles. Las señales multitrama tienen que enviarse durante un número fijo de periodos de multitrama, que se ha fijado provisionalmente en seis periodos.

Nota 1 – El temporizador 1 (T1) es un temporizador de supervisión que debe tener en cuenta el tiempo total para la activación.

Nota 2 – El temporizador 2 (T2) impide una reactivación involuntaria. Normalmente, su valor está comprendido entre 25 ms y 100 ms. Esto implica que un equipo director tiene que reconocer INFO 0 y reaccionar a dicha señal en un lapso de 25 ms. Si el equipo director es capaz de reconocer inequívocamente INFO 1, o si el equipo director no utiliza la primitiva Petición GFI- DESACTIVACIÓN, el valor de T2 puede ser 0.

Nota 3 – El temporizador 4 (T4) es un temporizador de supervisión que marca el tiempo para que uno o más equipos directores reconozcan la señal de identificación de multitrama y respondan. Si no se recibe respuesta antes de la expiración de T4, se supone una conexión a un TE conforme a la serie I. El valor de T4, se ha fijado provisionalmente en 50 ms.

6.3 Procedimientos de alineación de trama

El primer bit de cada trama es el bit de alineación de trama, bit F; es un CERO binario.

El procedimiento de alineación de trama parte del hecho de que, por definición, el bit de alineación de trama se representa por un impulso de la misma polaridad que el impulso que le precede (violación del código de línea). Esto permite la rápida realineación de trama.

De acuerdo con la regla de codificación, tanto el bit de alineación de trama como el primer bit CERO binario que sigue al bit de equilibrado de alineación de trama (en la misma trama) producen una violación del código de línea. Para asegurar la alineación de la trama se introduce el par de bits auxiliares de alineación de trama F_A y N en el sentido director a subordinado, o el bit auxiliar de alineación de trama F_A con el bit de equilibrado asociado L en el sentido subordinado a director. Con esto se garantiza que se produce una violación del código de línea a los 14 bits, o menos, desde el bit de alineación de trama F, pues F_A o N es un bit CERO binario (director a subordinado) o F_A es un bit CERO binario (subordinado a director) si la posición de bit F_A no se utiliza como un bit Q. Los procedimientos de alineación de trama no dependen de la polaridad del bit de alineación de trama F, y no son insensibles a la polaridad del cableado.

La regla de codificación para el par de bits de alineación de trama auxiliares F_A y N, en el sentido director a subordinado, es tal que N es el valor binario opuesto de F_A ($N = \bar{F}_A$). Los bits F_A y L en el sentido subordinado a director se codifican siempre de tal manera que dichos bits F_A y L tengan el mismo valor.

6.3.1 Procedimiento de alineación de trama en el sentido equipo director a equipo subordinado

La alineación de trama, cuando el equipo subordinado es activado inicialmente, deberá ajustarse a los procedimientos definidos en el § 6.2.

6.3.1.1 *Pérdida de la alineación de trama*

La pérdida de alineación de trama puede suponerse cuando haya transcurrido un lapso equivalente a la duración de dos tramas de 48 bits sin que se hayan detectado pares válidos de violaciones del código de línea que obedecen al criterio de ≤ 14 bits antes mencionado. El equipo subordinado deberá cesar la transmisión inmediatamente.

6.3.1.2 *Alineación de trama*

El restablecimiento de la alineación de trama puede suponerse cuando se detectan tres pares consecutivos de violaciones del código de línea que obedecen al criterio de ≤ 14 bits.

6.3.2 *Alineación de trama en el sentido equipo subordinado a director*

Será aplicable el criterio de una violación del código de línea a 13 bits o menos desde el bit de alineación de trama (F), salvo si se proporciona el canal Q (véase el § 6.3.3), en cuyo caso se aplica el criterio de los 13 bits en cuatro de cada cinco tramas.

6.3.2.1 *Pérdida de la alineación de trama*

El equipo director puede suponer pérdida la alineación de trama si transcurre un lapso equivalente a la duración de dos tramas de 48 bits a partir del instante en que se detectan violaciones consecutivas de acuerdo con el criterio de los 13 bits, si todos los bits F_A están puestos a CERO binario. En otro caso, se permitirá el transcurso de un periodo de tiempo equivalente a por lo menos la duración de tres tramas de 48 bits antes de suponer pérdida la alineación de trama. Al detectar la pérdida de la alineación de trama, el equipo director continuará transmitiendo hacia el equipo subordinado.

6.3.2.2 *Alineación de trama*

El equipo director puede suponer que se ha restablecido la alineación de trama cuando haya detectado tres pares consecutivos de violaciones del código de línea que obedecen al criterio de los 13 bits.

6.3.3 *Multitrama*

En los párrafos que siguen se describe una multitrama que está destinada a proporcionar una capacidad adicional de capa 1 en el sentido subordinado a director, mediante el uso de un canal suplementario (canal Q) entre el equipo subordinado y el director.

Los bits Q se utilizarán de la misma manera en las configuraciones punto a punto a multipunto. Una futura normalización de la utilización de los bits Q será objeto de ulterior estudio. (No se proporciona un mecanismo inherente de detección de colisión, y todo mecanismo de detección de colisiones que se necesite para una aplicación cualquiera de los bits Q estará fuera del ámbito de la presente Recomendación.)

6.3.3.1 *Mecanismo general*

- a) Identificación de bit Q: los bits Q (en el sentido equipo subordinado a equipo director) son, por definición, los bits en las posiciones de bit F_A de cada quinta trama. Las posiciones de bit Q en el sentido subordinado a director se identifican por inversiones binarias del par de bits F_A/N ($F_A = \text{UNO binario}$, $N = \text{CERO binario}$) en el sentido director a subordinado. La posibilidad de identificación de posiciones de bit Q en el sentido director a subordinado permite a todos los equipos subordinados sincronizar la transmisión en posiciones de bit Q, con lo que evitan la interferencia de bits F_A procedentes de un equipo con los bits A procedentes de un segundo equipo, en configuraciones de bus pasivo.
- b) Identificación de multitrama: una multitrama, que permite estructurar los bits Q en grupos de cuatro (Q1-Q4), se establece poniendo el bit M, en la posición 26 de la trama en el sentido director a subordinado, a UNO binario en cada vigésima trama. Esta estructura proporciona caracteres de 4 bits en un solo canal, en el sentido subordinado a director.

6.3.3.2 Algoritmo de identificación de posición de bit Q

El algoritmo para la identificación de la posición de bit Q se ilustra en el cuadro 5/V.230. Se presentan dos ejemplos de la manera de realizar un algoritmo de identificación. El algoritmo de identificación de bit Q del equipo director puede consistir, sencillamente, en la transmisión de un bit Q en cada trama en que se ha recibido un UNO binario en la posición de bit F_A de la trama director a subordinado (es decir, devolviendo en eco los bits F_A recibidos). Como otra posibilidad, para reducir al mínimo los errores de transmisión del bit Q que podrían resultar de errores en los bits F_A de las tramas director a subordinado, un equipo subordinado puede sincronizar un contador de tramas a la velocidad de bit Q y transmitir bits Q cada quinta trama, es decir, en tramas en las cuales F_A debe estar presente. Los bits Q sólo se transmitirían después de haberse obtenido la sincronización del contador con los UNOS binarios en las posiciones de bit F_A de las tramas director a subordinado (y solamente si se reciben esos bits). Cuando el contador no está sincronizado (por no haberse conseguido, o haberse perdido, la sincronización), un equipo subordinado que utiliza tal algoritmo transmitirá CEROS binarios en posiciones de bit Q. El algoritmo utilizado por un equipo subordinado para determinar cuándo, según la definición, se ha obtenido la sincronización, o el algoritmo utilizado para determinar cuando, según la definición, se ha perdido la sincronización, no se describen en esta Recomendación.

No se requiere una identificación especial de bit Q en el equipo director, porque el retardo máximo de ida y retorno de director a subordinado a director es una pequeña fracción de la duración de una trama y, por tanto, la identificación de bit Q es propia del equipo director.

CUADRO 5/V.230

Intensificación de la posición de bit Q y estructura de multitrama

Número de trama	DIRECTOR A SUBORDINADO Posición de bit F _A	SUBORDINADO A DIRECTOR Posición de bit F _A (1, 2)	DIRECTOR A SUBORDINADO Bit M
1	UNO	Q1	UNO
2	CERO	CERO	CERO
2	CERO	CERO	CERO
4	CERO	CERO	CERO
5	CERO	CERO	CERO
6	UNO	Q2	CERO
7	CERO	CERO	CERO
8	CERO	CERO	CERO
9	CERO	CERO	CERO
10	CERO	CERO	CERO
11	UNO	Q3	CERO
12	CERO	CERO	CERO
13	CERO	CERO	CERO
14	CERO	CERO	CERO
15	CERO	CERO	CERO
16	UNO	Q4	CERO
17	CERO	CERO	CERO
18	CERO	CERO	CERO
19	CERO	CERO	CERO
20	CERO	CERO	CERO
1	UNO	Q1	UNO
2	CERO	CERO	CERO
etc.			

Nota 1 – Si los bits Q no son utilizados por un equipo subordinado, deberán ponerse a UNO binario.

Nota 2 – Cuando la identificación de la multitrama no se haga mediante un UNO binario en un bit M adecuado, no obstante lo cual las posiciones de bit Q están identificadas, no podrá distinguirse entre los bits Q 1 a 4.

6.3.3.3 Identificación de multitrama por el equipo subordinado

La primera trama de la multitrama se identifica por el bit M igual a UNO bit. El equipo subordinado utilizará el bit M igual a UNO binario para identificar el comienzo de la multitrama.

El algoritmo utilizado por un equipo subordinado para determinar cuándo se ha producido la sincronización o la pérdida de la sincronización de la multitrama no se describe en esta Recomendación.

6.3.4 Algoritmo de estructuración de canal S

El algoritmo para organizar los bits S (posición de bit 37 en la trama director a subordinado) de modo que formen un canal S emplea la misma combinación de inversiones de bit F_A y el bit M que se utilizó para estructurar el canal Q en la forma descrita en el § 6.3.3. La estructura de canal S, indicada en el cuadro 6/V.230, proporciona cinco subcanales, SC1 a SC5. Cada subcanal SCn está constituido por los bits SCn1 a SCn4 que permiten la transferencia de un carácter de 4 bits por multitrama (5 ms). En esta Recomendación se describe la utilización del subcanal SC1 solamente. Los subcanales SC2 a SC5 están reservados para uso futuro, y se codificarán con todos CEROS binarios. La codificación y utilización del carácter de 4 bits de SC1 se tratan en el § 6.2.7.

CUADRO 6/V.230

Estructura de canal S

Número de trama	Bit F_A	Bit M	Bit S
1	UNO	Q1	SC11
2	CERO	CERO	SC21
3	CERO	CERO	SC31
4	CERO	CERO	SC41
5	CERO	CERO	SC51
6	UNO	CERO	SC12
7	CERO	CERO	SC22
8	CERO	CERO	SC32
9	CERO	CERO	SC42
10	CERO	CERO	SC52
11	UNO	CERO	SC13
12	CERO	CERO	SC23
13	CERO	CERO	SC33
14	CERO	CERO	SC43
15	CERO	CERO	SC53
16	UNO	CERO	SC14
17	CERO	CERO	SC24
18	CERO	CERO	SC34
19	CERO	CERO	SC44
20	CERO	CERO	SC54
1	UNO	UNO	SC11
2	CERO	CERO	SC21
etc.			

Nota – Los canales SC2 a SC5 están reservados para una futura normalización y se codifican con todos CEROS binarios.

6.4 Código de canal en reposo en todos los canales BV

Un equipo subordinado enviará UNOS binarios en todo canal BV que no se le haya asignado.

7 Mantenimiento de la capa 1

Los bucles de prueba, similares a los definidos en la Recomendación I.430, serán objeto de ulterior estudio.

8 Características eléctricas

8.1 Velocidad binaria

8.1.1 Velocidad nominal

La velocidad binaria nominal es 192 kbit/s.

8.1.2 Tolerancia

La tolerancia (en modo de funcionamiento libre) es ± 100 ppm.

8.2 Relación de la fluctuación de fase de la fase de los bits entre la entrada y la salida del equipo director

8.2.1 Configuraciones de prueba

Las mediciones de la fluctuación de fase y de las desviaciones de fase se realizan aplicando a la entrada del equipo director cuatro formas de onda diferentes, según las siguientes configuraciones:

- i) configuración punto a punto con una atenuación de 6 dB medida entre las dos resistencias de terminación, a 96 kHz (cable de alta capacidad por unidad de longitud);
- ii) bus pasivo corto con ocho unidades (incluida la unidad sometida a prueba), agrupadas en el extremo distante de la fuente de señal (cable de alta capacitancia por unidad de longitud);
- iii) bus pasivo corto a) y b) con la unidad sometida a prueba adyacente a la fuente de señal y las otras siete unidades agrupadas en el extremo distante de la fuente de señal (cable de baja capacitancia por unidad de longitud);
- iv) condición ideal de la señal de prueba, con una fuente conectada directamente al receptor de la unidad sometida a prueba (es decir, sin línea artificial).

En las figuras 5/V.230 a 8/V.230 se presentan ejemplos de formas de onda que corresponden a las configuraciones i), ii), iii) y iii). En el anexo C se presentan configuraciones que pueden generar estas señales.

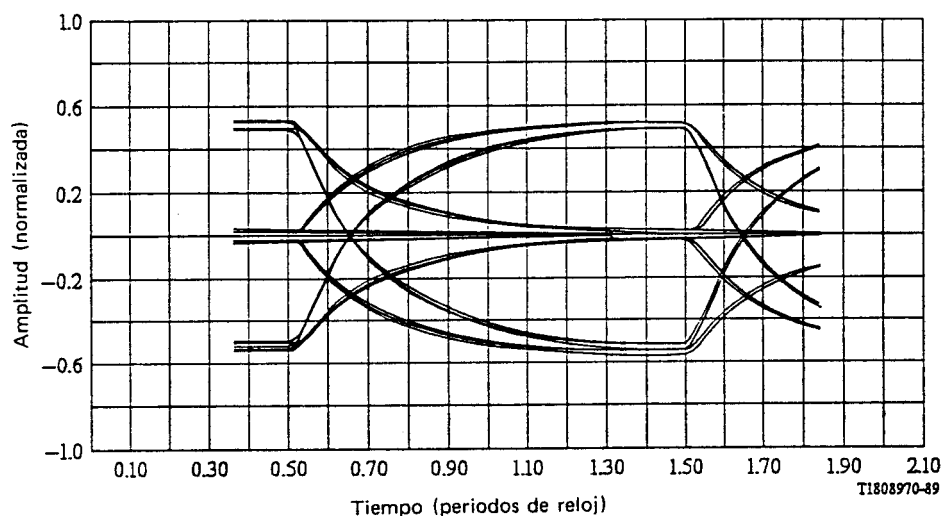


FIGURA 5/V.230

Forma de onda para la configuración de prueba i) – Punto a punto (6 dB)
(C = 120 nF/km)

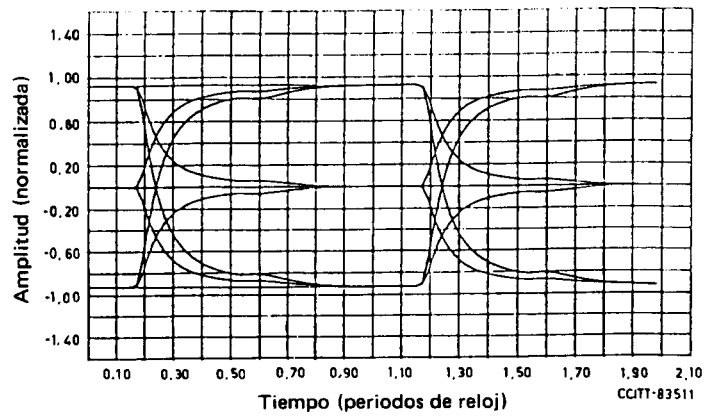


FIGURA 6/V.230

Forma de onda para la configuración de prueba ii) – Bus pasivo corto con ocho equipos subordinados agrupados en el extremo distante (C = 120 nF/km)

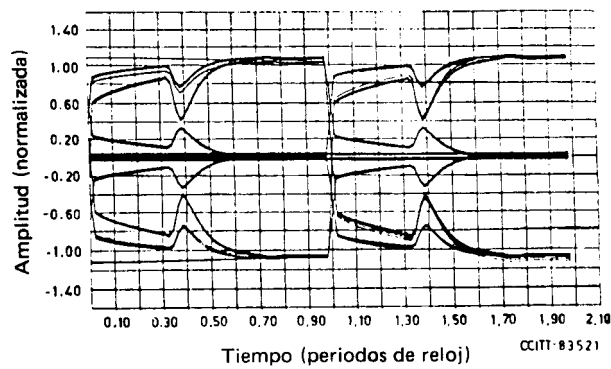


FIGURA 7/V.230

Forma de onda para la configuración de prueba iii) a) – Bus pasivo corto con un equipo subordinado cerca del equipo director y siete equipos subordinados en el extremo distante (C = 120 nF/km)

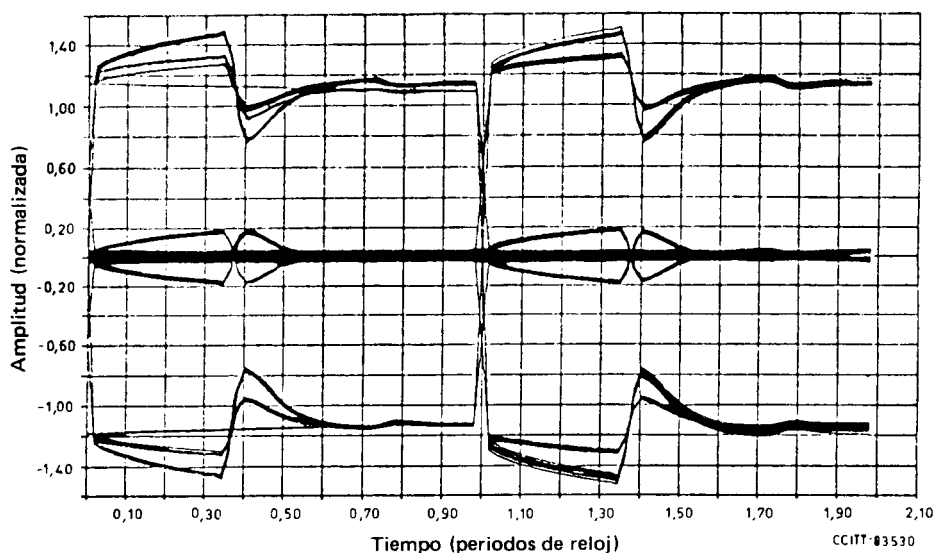


FIGURA 8/V.230

Forma de onda para la configuración de prueba iii) b) – Bus pasivo corto con un equipo subordinado cerca del equipo director y siete equipos subordinados en el extremo distante ($C = 30 \text{ nF/km}$)

8.2.2 Fluctuación de fase de la extracción de la temporización

La fluctuación de fase de la extracción de la temporización, observada a la salida del equipo subordinado, estará comprendida entre -7% y $+7\%$ de un periodo de 1 bit, cuando la fluctuación de fase se mide utilizando un filtro de paso alto con una frecuencia de corte (punto de 3 dB) de 30 Hz en las condiciones de prueba descritas en el § 8.2.1. Esta limitación se aplica a una secuencia de datos de salida que tienen CEROS binarios en ambos canales BV y con secuencias de entrada de datos descritas en los siguientes apartados a) a c). La limitación se aplica a la fase de todos los cruces por cero-voltios de todos los CEROS binarios adyacentes en la secuencia de datos de salida:

- a) Una secuencia constituida por tramas continuas con todos UNOS binarios en canales DV, eco de DV y ambos canales BV.
- b) Una secuencia repetida continuamente durante 10 segundos por lo menos, constituida por:
 - 40 tramas con octetos continuos codificados “10101010” (el primer bit a transmitir es UNO binario) en ambos canales BV, y UNOS binarios continuos en canales DV y eco de DV, seguidas de:
 - 40 tramas con CEROS binarios continuos en canales DV, eco de DV y ambos canales BV.
- c) Una secuencia constituida por un esquema pseudoaleatorio con una longitud de $2^{19} - 1$ en canales DV, eco de DV y ambos canales BV. (Este esquema se puede generar mediante un registro de desplazamiento de 19 pasos en el cual las salidas de los pasos primero, segundo, quinto y decimonoveno se suman (módulo 2) y se reintroducen a la entrada.)

8.2.3 Desviación de fase total, de la entrada a la salida

La desviación de fase total (incluidos los efectos de la extracción de la temporización en el equipo subordinado), entre las transiciones de los elementos de señal a la salida del equipo subordinado y las transiciones de los elementos asociados con la señal aplicada a la entrada, no debe sobrepasar la gama de -7% a $+15\%$ de un periodo de bit. Esta limitación se aplica a las transiciones de la señal de salida de cada trama con la referencia de fase definida como la fase promedio de los cruces por cero voltios que se producen entre el impulso de alineación de trama y su impulso de equilibrado asociado al comienzo de la trama y los cruces correspondientes al comienzo de las tres tramas precedentes de la señal de entrada. A fin de demostrar la conformidad de un equipo basta con utilizar (como referencia de fase de la señal de entrada) solamente los cruces por cero voltios entre el impulso de alineación de trama y su impulso de equilibrado asociado de la trama en cuestión. Ese último método, que requiere un montaje de prueba más sencillo, puede introducir una fluctuación de fase adicional a frecuencias superiores a aproximadamente 1 kHz y es por tanto más restrictivo. La limitación se aplica a la fase de los cruces por cero voltios de todos los CEROS binarios adyacentes de la secuencia de datos de salida, que será la definida en el § 8.2.2. La limitación se aplica en todas las condiciones de prueba descritas en el § 8.2.1, con las condiciones adicionales de la señal de entrada especificadas en los apartados a) a d) siguientes, y con la fluctuación de fase superpuesta especificada en la figura 9/V.230 en la gama de frecuencias de 5 Hz a 2 kHz. La limitación se aplica a velocidades binarias de entrada de $192 \text{ kbit/s} \pm 100 \text{ ppm}$.

- a) Una secuencia constituida por tramas continuas con todos los octetos codificados UNO binarios en los canales DV, eco de DV y ambos canales BV.
- b) Una secuencia constituida por tramas continuas con todos los octetos codificados "10101010" (el primer bit transmitido debe ser UNO binario) en ambos canales BV y UNOS binarios en canales DV y eco de DV.
- c) Una secuencia de tramas continuas con todos los octetos codificados CEROS binarios en canales DV , eco de DV y ambos canales BV.
- d) Una secuencia de tramas continuas con un esquema pseudoaleatorio generado por el procedimiento descrito en el § 8.2.2. c) en canales DV, eco de DV y ambos canales BV.

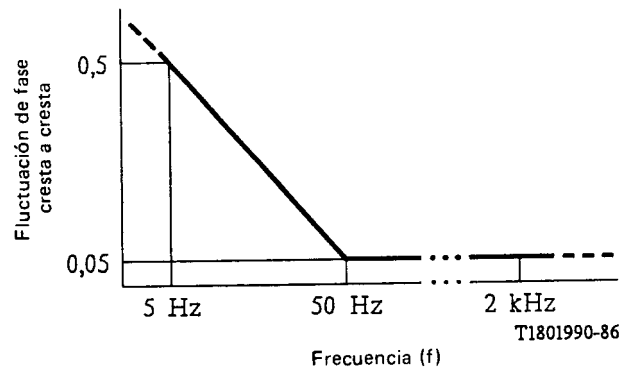


FIGURA 9/V.230

Límite inferior de la máxima fluctuación de fase admisible a la entrada del equipo subordinado (escala log-log)

8.3 Características de fluctuación de fase del equipo director

La fluctuación máxima de fase (cresta a cresta) en la secuencia de salida de un equipo director será el 5% de un periodo de bit cuando se mide utilizando un filtro de paso alto con una frecuencia de corte (punto de 3 dB) de 50 Hz y un régimen de decremento asintótico de 20 dB por década. La limitación se aplica a todas las secuencias de datos, pero para demostrar que un equipo cumple las exigencias basta medir la fluctuación de fase con una secuencia de datos de salida constituida por UNOS binarios en canales DV y BV y con una secuencia adicional como la descrita en el § 8.2.2. c) en canales DV y BV. La limitación se aplica a la fase de todos los cruces por cero voltios de todos los CEROS binarios adyacentes en la secuencia de datos de salida.

8.4 Terminación de la línea

La terminación (resistiva) del par de circuitos de intercambio debe ser de 100 ohmios \pm 5% (véase la figura 2/V.230).

8.5 Características de la salida del transmisor

8.5.1 Impedancia de salida del transmisor

Los siguientes requisitos se aplican en el punto de interfaz I_A (véase la figura 2/V.230) para el equipo subordinado y en el punto de interfaz I_B para el equipo director. (Véanse los § 4.5 y § 4.9 para la capacidad del cableado.)

8.5.1.1 Impedancia de salida del transmisor del equipo director

- a) Cuando el equipo director está inactivo o transmite un UNO binario, su impedancia de salida en la gama de frecuencias de 2 kHz a 1 MHz será superior a la impedancia indicada por la plantilla de la figura 10/V.230. Este requisito se cumplirá cuando se aplica una tensión sinusoidal de al menos 100 mV (valor eficaz).

Nota – En algunas aplicaciones, la resistencia de terminación puede combinarse con el equipo director (véase el punto B de la figura 2/V.230). La impedancia resultante es la que se necesita para sobrepasar la combinación de la plantilla y la terminación de 100 ohmios.

- b) Cuando se transmite un CERO binario, la impedancia de salida deberá ser ≥ 20 ohmios.

Nota – El límite de la impedancia de salida se aplicará para dos condiciones nominales de impedancia de carga (resistiva): 50 ohmios y 400 ohmios. La impedancia de salida para cada carga nominal se definirá determinando la amplitud de cresta del impulso para cargas iguales al valor nominal $\pm 10\%$. La amplitud de cresta se definirá como la amplitud en el centro de un impulso. La limitación será aplicable a los impulsos de ambas polaridades.

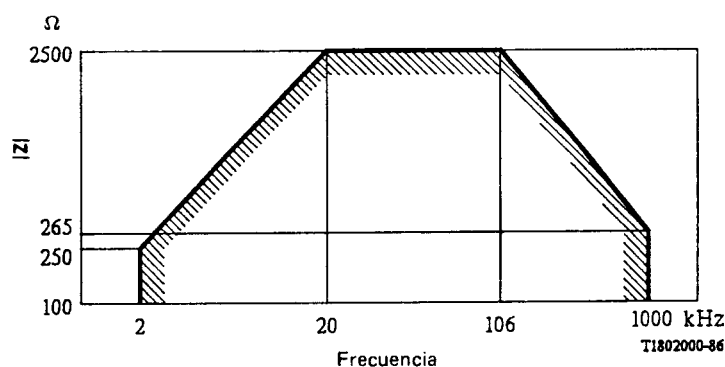


FIGURA 10/V.230

Plantilla de impedancia del equipo director (escala log-log)

8.5.1.2 Impedancia de salida del transmisor del equipo subordinado

- a) En el estado inactivo y en el estado de bajo consumo de potencia o cuando se transmite un UNO binario, se cumplen los siguientes requisitos:
- la impedancia de salida, en la gama de frecuencias 2 kHz a 1 MHz, deberá ser superior a la impedancia indicada por la plantilla de la figura 11/V.230. Este requisito se cumple cuando se aplica una tensión sinusoidal de al menos 100 mV (valor eficaz);
 - a una frecuencia de 96 kHz, la corriente de cresta que se produce cuando se aplica una tensión de 1,2 V (valor de cresta) no debe ser superior a 0,6 mA (valor de cresta).
- b) Cuando se transmite un CERO binario, la impedancia de salida deberá ser superior o igual a 20 ohmios.

Nota – El límite de la impedancia de salida se aplicará para dos condiciones nominales de impedancia de carga (resistiva): 50 ohmios y 400 ohmios. La impedancia de salida para cada carga nominal se definirá determinando la amplitud de cresta del impulso para cargas iguales al valor nominal $\pm 10\%$. La amplitud de cresta se definirá como la amplitud en el centro de un impulso. La limitación será aplicable a los impulsos de ambas polaridades.

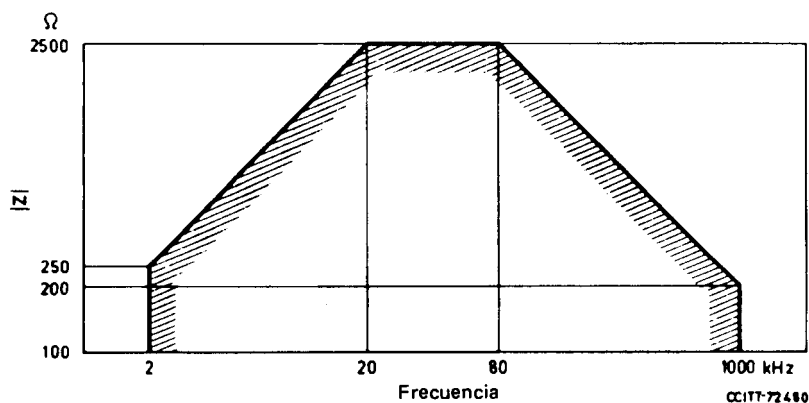


FIGURA 11/V.230

Plantilla de impedancia del equipo subordinado (escala log-log)

8.5.2 Impedancia de carga de prueba

La impedancia de carga de prueba será de 50 ohmios (a menos que se indique otra cosa).

8.5.3 Forma y amplitud del impulso (CERO binario)

8.5.3.1 Forma del impulso

Con excepción de las sobreoscilaciones, que deberán respetar los límites indicados más abajo, los impulsos estarán comprendidos en la plantilla de la figura 12/V.230. Se permiten sobreoscilaciones, en el flanco anterior de los impulsos, de hasta el 5% de la amplitud del impulso en el centro de un elemento de señal, a condición de que la duración de la sobreoscilación a mitad de amplitud sea inferior a 0,25 μ s.

8.5.3.2 Amplitud nominal del impulso

La amplitud nominal del impulso será de 750 mV, cero a cresta.

Un impulso positivo (en particular, un impulso de alineación de trama) en el puerto de salida de un equipo subordinado se define como una polaridad positiva de la tensión medida entre las patillas *e* a *f* y *d* a *c* respectivamente del conector (véase la figura 20/I.430). (Véase el cuadro 7/V.230 para la relación con las patillas del conector.)

8.5.4 Asimetría del impulso

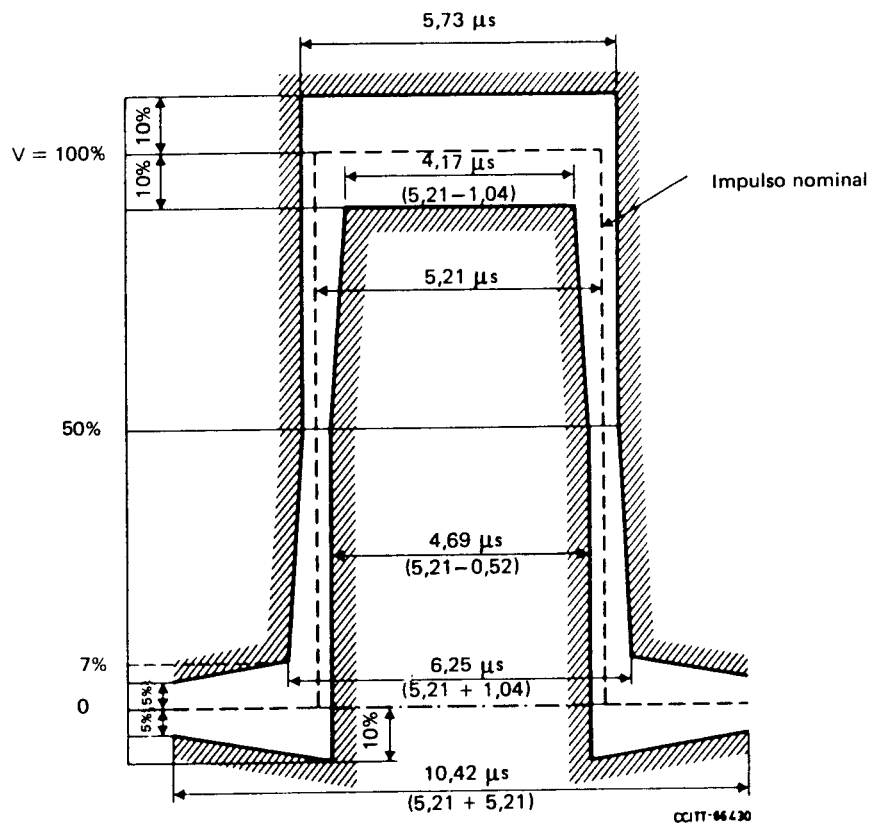
La “asimetría del impulso”, es decir la diferencia relativa en $\int U(t) dt$ para impulsos positivos y $\int U(t) dt$ para impulsos negativos será $\leq 5\%$.

8.5.5 Tensión con otras cargas de prueba (equipo subordinado)

Los siguientes requisitos tienen por objeto asegurar la compatibilidad con las condiciones en las cuales múltiples equipos subordinados transmiten simultáneamente impulsos por un bus pasivo.

8.5.5.1 Carga de 400 ohmios

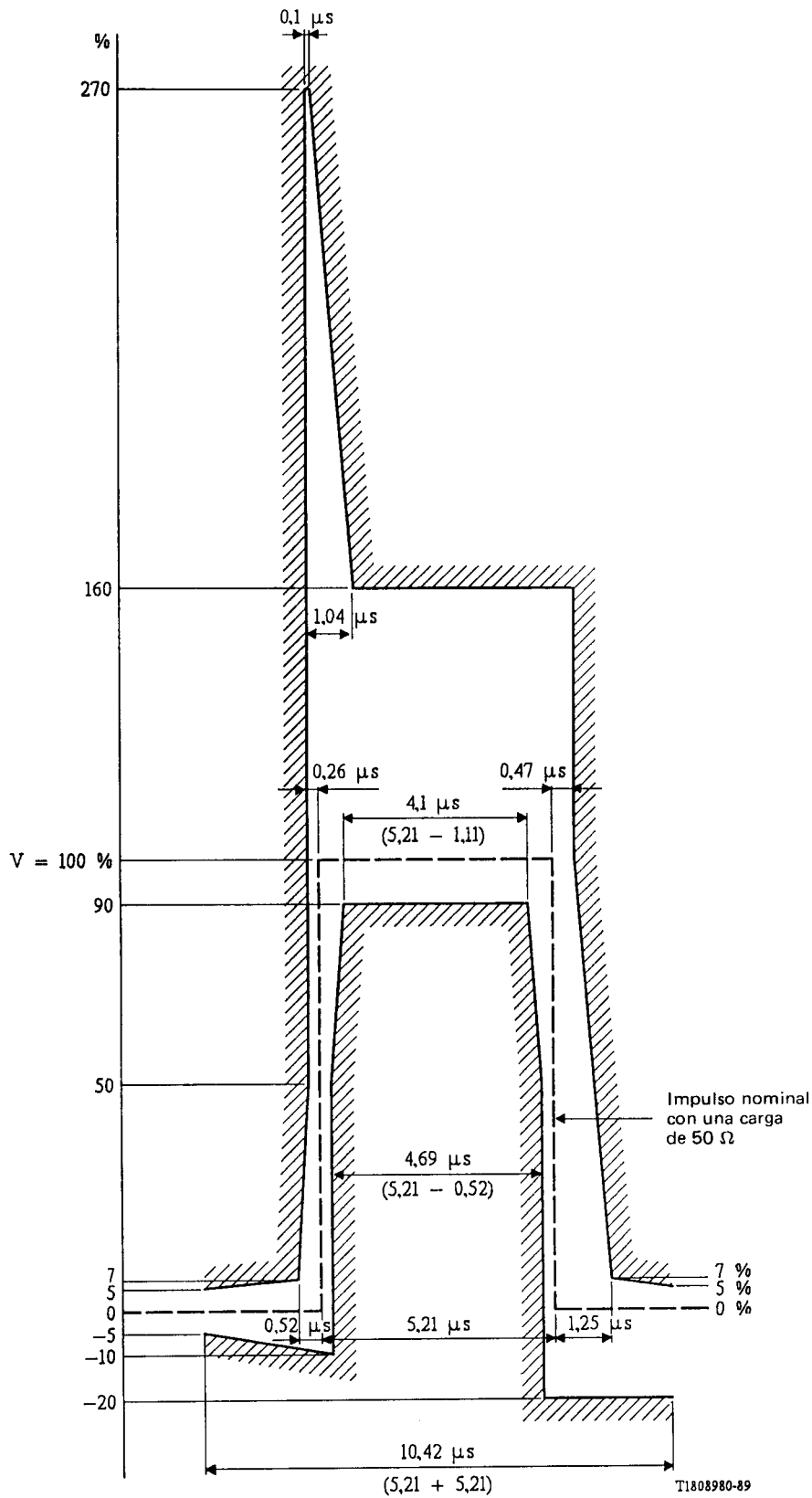
Un impulso (CERO binario) respetará los límites de la plantilla indicada en la figura 13/V.230 cuando el transmisor está terminado por una carga de 400 ohmios.



Nota – Para facilitar la presentación, los valores indicados se han basado en una anchura de impulso de $5.21 \mu s$. Para una especificación precisa de la velocidad binaria, véase el § 8.1

FIGURA 12/V.230

Plantilla del impulso a la salida del transmisor



Nota — Para facilitar la representación, los valores anteriores se han basado en una anchura de impulso de $5.21 \mu s$. Para una especificación precisa de la velocidad binaria, véase el § 8.1.

FIGURA 13/V.230

Tensión para un impulso aislado con una carga de prueba de 400 ohmios

8.5.5.2 Carga de 5,6 ohmios

Para limitar el flujo de corriente en presencia de dos excitaciones de polaridades opuestas, la amplitud (de cresta) del impulso con una carga de 5,6 ohmios será inferior o igual al 20% de la amplitud nominal del impulso.

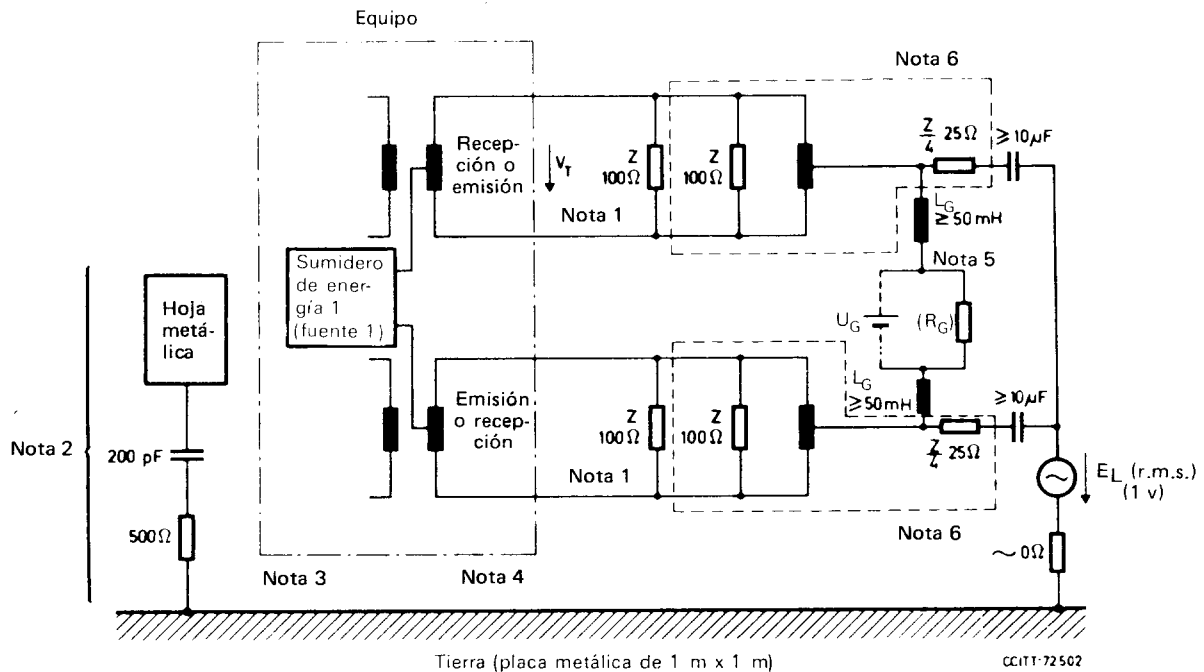
8.5.6 Asimetría con respecto a la tierra

Los siguientes requisitos se cumplen en todas las condiciones posibles de alimentación de energía, en todas las modalidades posibles de conexión del equipo a tierra, y con terminaciones de 100 ohmios aplicadas a los puertos de emisión y de recepción, respectivamente.

8.5.6.1 Atenuación de conversión longitudinal

La atenuación de conversión longitudinal (ACL), medida de conformidad con la Recomendación G.117, § 4.1.3 (véase la figura 14/V.230), cumplirá los siguientes requisitos:

- para $10 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$: $\geq 54 \text{ dB}$;
- $300 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$: el valor mínimo disminuirá a partir de 54 dB a razón de 20 dB/década.



$$\text{Atenuación de conversión longitudinal: } ACL = 20 \log_{10} \left| \frac{E_L}{V_T} \right| \text{ dB}$$

Las tensiones V_T y E_L deberán medirse dentro de la gama de frecuencias comprendida entre 10 kHz y 1 MHz utilizando un instrumento selectivo.

La medición se realizará en dos estados:

- desactivado (recepción, emisión),
- alimentación cortada (recepción, emisión),
- activado (recepción).

El cable de interconexión se colocará sobre la placa metálica.

Nota 1 - Se prescindirá de estas resistencias si la terminación está ya incorporada en el equipo.

Nota 2 - Imitación de una mano: es una hoja de metal que tiene aproximadamente el tamaño de una mano.

Nota 3 - El equipo dentro de una caja metálica tendrá una conexión galvánica con la placa metálica. Otro equipo no instalado dentro de una caja metálica se colocará sobre la placa metálica.

Nota 4 - El cordón de alimentación para los equipos alimentados por la red se colocará sobre la placa metálica y la tierra de protección de la red se conectará a la placa metálica.

Nota 5 - Si en el equipo director no hay fuente de energía 1, no se necesitan R_G ni L_G .

Nota 6 - Este circuito proporciona una terminación transversal de 100 ohmios y una terminación longitudinal simétrica de 25 ohmios. Cualquier circuito equivalente es admisible. Sin embargo, en el caso de circuitos equivalentes construidos de conformidad con las Recomendaciones G.117 y O.121, no puede proporcionarse alimentación de energía.

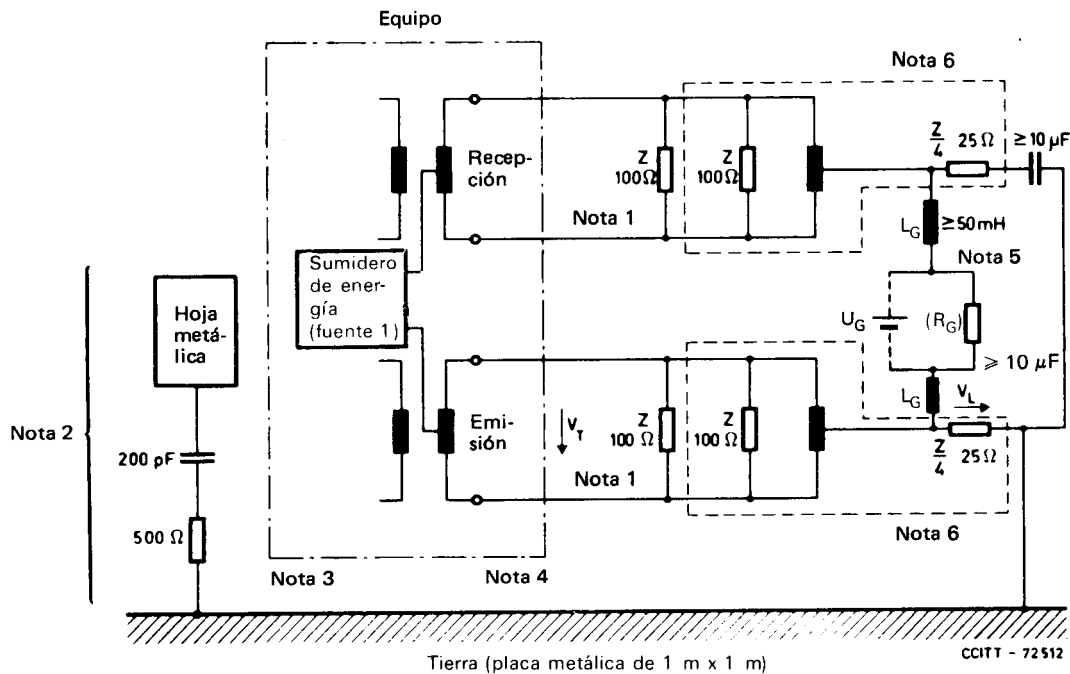
FIGURA 14/V.230

Asimetría con respecto a tierra a la entrada del receptor o a la salida del transmisor

8.5.6.2 Simetría de la señal a la salida

La simetría de la señal a la salida, medida de conformidad con el § 4.3.1 de la Recomendación G.117 (véase la figura 15/V.230), cumplirá los siguientes requisitos:

- para $f = 96 \text{ kHz}$: $\geq 54 \text{ dB}$;
- para $96 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$: el valor mínimo disminuirá, a partir de 54 dB, a razón de 20 dB/década.



$$\text{Simetría de la señal a la salida} = 20 \log_{10} \left| \frac{V_T}{V_L} \right| \text{ dB}$$

Las tensiones V_T y V_L deberán medirse dentro de la gama de frecuencias comprendida entre 10 kHz y 1 MHz utilizando un aparato de medida selectivo. La medición deberá realizarse en el estado activación. Los esquemas de impulsos serán todos CEROS binarios. No obstante, a fin de demostrar la conformidad del equipo, basta con medir la asimetría de la señal de salida respecto a la tierra con un esquema de impulsos de tramas contiguas en el cual los canales B1 y B2, por lo menos, contendrán todos CEROS binarios.-

El cable de interconexión se colocará sobre la placa metálica.

Nota — Véanse las notas a esta figura en la figura 14/V.230.

FIGURA 15/V.230

Asimetría con respecto a tierra a la salida del transmisor

8.6 Características a la entrada del receptor

8.6.1 Impedancia a la entrada del receptor

8.6.1.1 Impedancia a la entrada del receptor del equipo subordinado

El equipo subordinado cumplirá los mismos requisitos de impedancia de entrada especificados (en el § 8.5.1.2 a) para la impedancia de salida.

8.6.1.2 Impedancia a la entrada del receptor del equipo director

En los estados inactivo y bajo consumo de energía se cumplen los siguientes requisitos:

- la impedancia de entrada en la gama de frecuencias de 2 kHz a 1 MHz deberá ser superior a la indicada en la plantilla de la figura 11/V.230. Este requisito se cumple cuando se aplica una tensión sinusoidal de al menos 100 mV (valor eficaz);

- ii) a una frecuencia de 96 kHz, la corriente de cresta que se produce cuando se aplica una tensión de hasta 1,2 V (valor de cresta) no deberá pasar de 0,5 mA (valor de cresta).

Nota – En algunas aplicaciones, la resistencia de terminación de 100 ohmios puede combinarse con el equipo director (véase el punto B de la figura 2/V.230). La impedancia resultante es la necesaria para sobrepasar la combinación de la plantilla y la terminación de 100 ohmios.

8.6.2 *Sensibilidad del receptor – Inmunidad al ruido y a la distorsión*

A continuación se indican los requisitos aplicables a los equipos para tres configuraciones diferentes del cableado del interfaz. El equipo deberá recibir, sin errores (durante un periodo de un minuto, por lo menos), una entrada con una secuencia pseudoaleatoria (longitud de palabra ≥ 511 bits) en todos los canales de información (combinación de canal BV, canal DV y, si es aplicable, canal DV de eco).

El receptor funcionará, con cualquier secuencia de entrada en toda la gama indicada por la plantilla de la forma de onda.

8.6.2.1 *Equipo director*

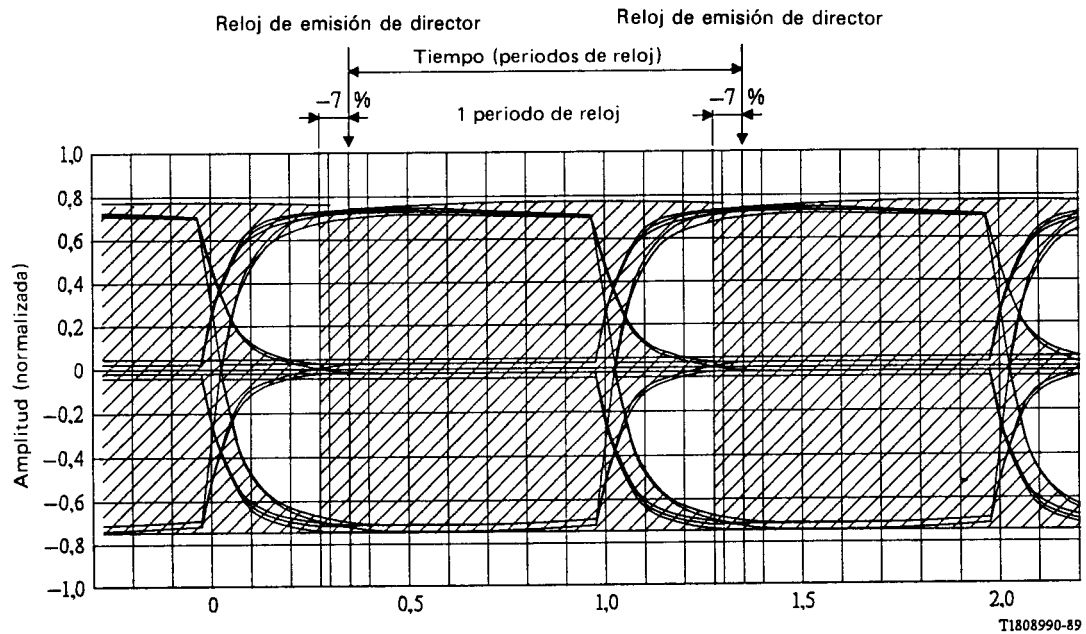
El equipo director funcionará con señales de entrada conformes a las formas de onda especificadas en el § 8.2.1. Con las formas de onda de las figuras 6/V.230 a 8/V.230, un equipo subordinado funcionará con las señales de entrada de cualquier amplitud en la gama de +1,5 dB a -3,5 dB con relación a la amplitud normal de la señal transmitida, especificada en el § 8.5.3.2. En presencia de señales cuya forma de onda se ajusta a la de la figura 5/V.230, el equipo funcionará con señales de cualquier amplitud comprendida en la gama de +1,5 a -7,5 dB con relación a la amplitud nominal de la señal transmitida, especificada en el § 8.5.3.2. Además, el equipo subordinado funcionará con señales sinusoidales de una amplitud de 100 mV (valor cresta a cresta) a frecuencias de 200 kHz y 2 MHz superpuestas individualmente sobre las señales de entrada que tienen la forma de onda indicada en la figura 5/V.230.

8.6.2.2 *Equipo director para bus pasivo corto (temporización fija)*

Un equipo director concebido para funcionar solamente con configuraciones de cableado de bus pasivo corto funcionará cuando reciba señales de entrada con la forma de onda indicada en la figura 16/V.230. El equipo director funcionará con señales de entrada de cualquier amplitud comprendida en la gama de +1,5 dB a -3,5 dB con respecto a la amplitud nominal de la señal transmitida, especificada en el § 8.5.3.2.

8.6.2.3 *Equipo director para las configuraciones de punto a punto y bus pasivo corto (temporización adaptativa)*

Un equipo director concebido para funcionar en configuraciones de cableado punto a punto o de bus pasivo corto funcionará cuando reciba señales de entrada cuya forma de onda se ajuste a la plantilla de la figura 17/V.230. Estos equipos directores funcionarán con señales de entrada de cualquier amplitud comprendida en la gama de +1,5 dB a -3,5 dB con relación a la amplitud nominal de la señal transmitida, especificada en el § 8.5.3.2. Dichos equipos directores funcionarán también cuando reciban señales cuya forma de onda se ajuste a la figura 5/V.230. Para señales que tengan esta forma de onda, los equipos funcionarán cuando las señales tengan cualquier amplitud en la gama de +1,5 a -7,5 dB con relación a la amplitud nominal de la señal transmitida, especificada en el § 8.5.3.2. Además, funcionarán con señales sinusoidales, como las especificadas en el § 8.6.2.1, superpuestas a las señales de entrada que tienen la forma de onda indicada en la figura 5/V.230.

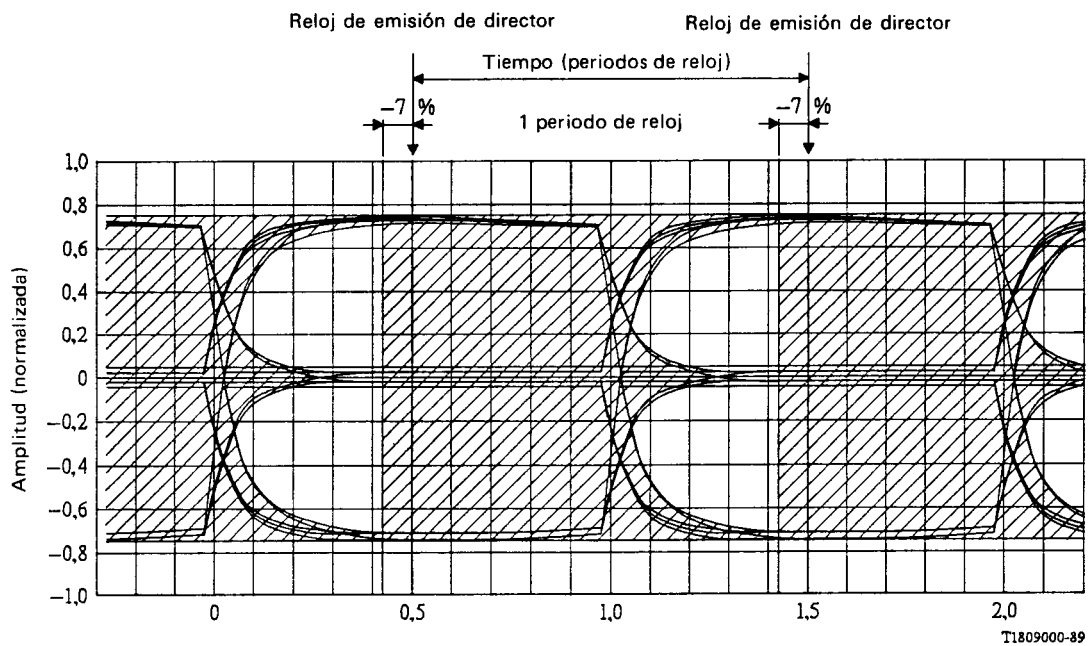


Nota 1 – La zona sombreada es la región en la cual pueden producirse las transiciones de impulsos.

Nota 2 – La plantilla de forma de onda se basa en la configuración del «caso más desfavorable» mostrado en la figura C-1/V.230 y las formas de onda ii) y iii) del § 8.2.1. La zona sombreada de -7% del periodo de reloj tiene en cuenta la situación de un solo equipo subordinado conectado directamente al equipo director mediante un bus pasivo de longitud nula. Sin embargo, la plantilla de forma de onda no indica la mayor amplitud posible de los impulsos de los bits de alineación de trama y de canal DV, y sus bits de equilibrado asociados. Debe señalarse que esta plantilla de forma de onda no tiene en cuenta los efectos transitorios.

FIGURA 16/V.230

Plantilla de forma de onda de los impulsos en recepción para la configuración de bus pasivo corto



Nota 1 – La zona sombreada es la región en la cual pueden producirse las transiciones de impulsos.

Nota 2 – La plantilla de forma de onda se basa en la misma configuración de bus pasivo de «caso más desfavorable» que la de la plantilla de forma de onda de la figura 16/V.230, de la cual sólo se diferencia en que el tiempo permitido de propagación de ida y retorno del cable es menor. La zona sombreada de -7% de un periodo de reloj tiene en cuenta la situación de un solo equipo subordinado conectado directamente al equipo director mediante un bus pasivo de longitud nula. Sin embargo, la plantilla de forma de onda no indica la mayor amplitud posible de los impulsos de los bits de alineación de trama y de canal DV, y sus bits de equilibrado asociados. Debe señalarse que esta plantilla de forma de onda no tiene en cuenta los efectos transitorios.

FIGURA 17/V.230

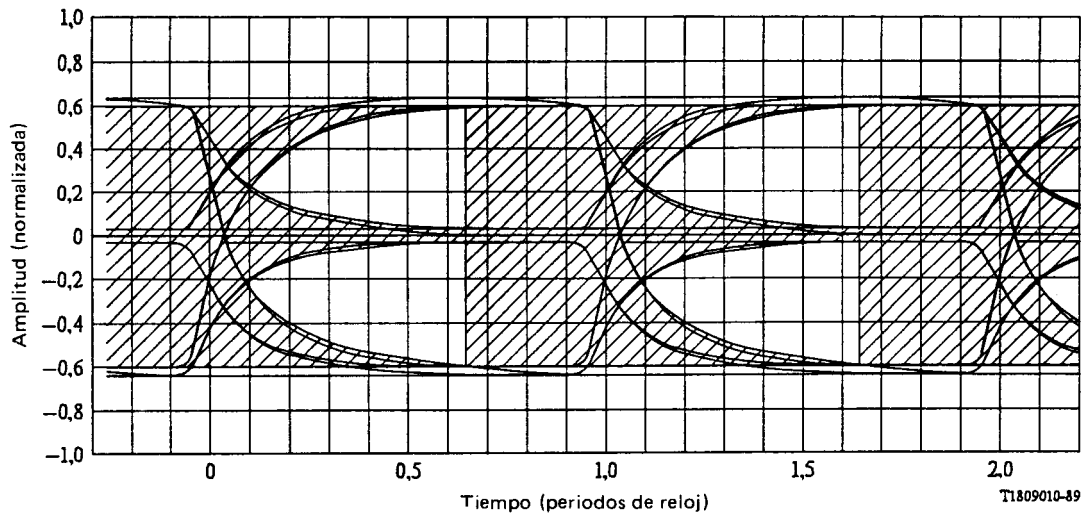
**Plantilla de forma de onda de los impulsos en recepción
para una configuración de bus pasivo**
(Equipo director diseñado para funcionar con configuraciones de cableado
punto a punto o de bus pasivo corto)

8.6.2.4 Equipo director para configuraciones de cableado de bus pasivo extendido

Un equipo director concebido para funcionar con configuraciones de cableado de bus pasivo extendido funcionará cuando reciba señales de entrada cuya forma de onda se ajuste a la plantilla indicada en la figura 18/V.230. Estos equipos directores funcionarán con señales de entrada de cualquier amplitud en la gama de $+1,5$ dB a $-5,5$ dB con relación a la amplitud nominal de la señal transmitida, especificada en el § 8.5.3.2. Además, funcionarán con las señales sinusoidales, especificadas en el § 8.6.2.1, superpuestas sobre las señales de entrada que tienen la forma de onda indicada en la figura 18/V.230. (Dichos valores presuponen una atenuación máxima del cable de 3,8 dB. El equipo director puede construirse de modo que acepte una atenuación mayor del cable.)

8.6.2.5 Equipo director para configuraciones punto a punto solamente

Un equipo director concebido para funcionar solamente con configuraciones de cableado punto a punto funcionará cuando reciba señales de entrada que tengan la forma de onda indicada en la figura 5/V.230. Estos equipos directores funcionarán con señales de entrada de cualquier amplitud en la gama de $+1,5$ a $-7,5$ dB con respecto a la amplitud nominal de la señal transmitida especificada en el § 8.5.3.2. Además, estos equipos directores funcionarán con las señales sinusoidales, especificadas en el § 8.6.2.1, superpuestas a las señales de entrada que tienen la forma de onda indicada en la figura 5/V.230.



Nota 1 – La zona sombreada es la región en la cual pueden producirse las transiciones de impulsos.

Nota 2 – La plantilla de forma de onda se basa en la configuración de cableado de bus pasivo extendido, caso más desfavorable. Consiste en un cable con una impedancia característica de 75 ohmios, una capacitancia por unidad de longitud de 120 nF/km, una atenuación de 3,8 dB a 96 kHz y al cual están conectados cuatro equipos subordinados de tal modo que el retardo diferencial es el máximo permitido según el § 8.6.3.3. La plantilla de forma de onda no muestra la mayor amplitud posible de los impulsos de los bits de alineación de trama y de canal DV, y sus bits de equilibrado asociados. Debe señalarse que esta plantilla de forma de onda no tiene en cuenta los efectos transitorios.

FIGURA 18/V.230

Plantilla de forma de onda de los impulsos en recepción para la configuración de bus pasivo extendido

8.6.3 Características de retardo en la entrada del receptor del equipo director

Nota – El tiempo de propagación o de retardo de ida y retorno se mide siempre entre los cruces por cero voltios de los impulsos de los bits de alineación de trama y de los impulsos de los bits de equilibrado asociados en el lado emisión y en el lado recepción del equipo director (véase también el anexo A).

8.6.3.1 Equipo director para bus pasivo

El equipo director deberá admitir los tiempos de propagación de ida y retorno de la instalación completa, incluidos los equipos subordinados, comprendidos en la gama de 10 a 14 μ s.

8.6.3.2 Equipo director para configuraciones de punto a punto y bus pasivo

El equipo director admitirá tiempos de propagación de ida y retorno (para configuraciones de bus pasivo) comprendidos en la gama de 10 a 13 μ s.

El equipo director admitirá tiempos de propagación de ida y retorno (para configuraciones de punto a punto) comprendidos en la gama de 10 a 42 μ s.

8.6.3.3 Equipo director para la configuración de bus pasivo extendido

El equipo director admitirá los tiempos de propagación de ida y retorno comprendidos en la gama 10 a 42 μ s, siempre que el retardo diferencial de las señales procedentes de equipos subordinados diferentes esté comprendido en la gama 0 a 2 μ s.

8.6.3.4 Equipo director para configuraciones punto a punto solamente

El equipo director admitirá los tiempos de propagación de ida y retorno especificados en el § 8.6.3.2 para configuraciones punto a punto.

8.6.4 *Asimetría con respecto a tierra*

La atenuación de conversión longitudinal (ACL) medida como se indica en el § 4.1.3 de la Recomendación G.117, considerando la fuente de alimentación y las dos terminaciones de 100 ohmios en cada puerto, cumplirá los siguientes requisitos (véase la figura 14/V.230):

- a) para $10 \text{ kHz} \leq f \leq 300 \text{ kHz}$: $\geq 54 \text{ dB}$;
- b) para $300 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$: el valor mínimo disminuye a partir de 54 dB a razón de 20 dB/década.

8.7 *Aislamiento con respecto a tensiones externas*

El entorno eléctrico de los pares del cable del interfaz no se especifica en esta Recomendación.

En la Publicación 479-1 de la CEI, segunda versión de 1984, se especifican límites de corriente para la seguridad humana. De acuerdo con esta publicación, el valor de una fuga de corriente alterna capaz de entrar en contacto con un ser humano, medida a través de una resistencia de 2 kOhmios, debe estar limitada a 9 mA. La aplicación de este requisito al interfaz usuario-red no es objeto de esta Recomendación.

Puede ser necesario distribuir este valor entre el número de equipos alimentados por la red eléctrica, conectados al bus pasivo. Un posible valor máximo para una fuga de corriente alterna que pudiese entrar en contacto con el ser humano, para cada equipo alimentado por la red eléctrica, podría ser 1 mA. Debe señalarse sin embargo que una corriente de fuga cuya amplitud fuese una fracción de este valor podría perturbar el funcionamiento de los equipos.

8.8 *Características de los medios de interconexión*

La atenuación de conversión longitudinal de los pares a 96 kHz será $\geq 43 \text{ dB}$.

8.9 *Cable normalizado para el acceso al IGCD*

Un cable de conexión concebido para conectar el equipo a una toma en un cable de bus pasivo debe cumplir los requisitos especificados en la Recomendación I.430 para "cable de conexión normalizado de equipo terminal para el acceso básico a la RDSI".

9 Alimentación en energía

En esta Recomendación no se requiere una alimentación en energía a través del interfaz general para comunicación de datos (IGCD). Todos los equipos deben poder funcionar en presencia de un suministro de energía de conformidad con la Recomendación I.430, § 9. En el caso de una aplicación IGCD con alimentación en energía a través del interfaz, la fuente de energía 2 definida en I.430 debe constituir la primera elección, a la cual seguirá o bien la fuente de energía 1 o la fuente de energía 3. Toda consideración sobre un funcionamiento en condiciones restringidas del suministro en energía serán discrecionales con respecto a la aplicación en cuestión.

10 Conector del interfaz y asignación de contactos

El conector del interfaz y asignación de contactos son objeto de una norma ISO. El cuadro 7/V.230 se ha tomado del proyecto de norma internacional, DIS 8877, de noviembre de 1985. En el caso de los conductores de emisión y recepción, patillas 3 a 6, la polaridad indicada corresponde a la de los impulsos de alineación de trama. En el caso de los conductores de alimentación, patillas 1, 2, 7 y 8, la polaridad indicada corresponde a la polaridad de las tensiones de corriente continua. Para la polaridad de la potencia suministrada en modo fantasma, véase la figura 20/I.430. En esa figura los conductores señalados con las letras a, b, c, d, e, f, g y h, corresponden con las patillas 1, 2, 3, 6, 5, 4, 7 y 8, respectivamente.

Asignaciones de patillas (contactos) de los conectores de 8 patillas (enchufes y tomas)

Número de patilla	Función		Polaridad
	Equipo subordinado	Equipo director	
1	Fuente de energía 3	Sumidero de energía 3	+
2	Fuente de energía 3	Sumidero de energía 3	-
3	Emisión	Recepción	+
4	Recepción	Emisión	+
5	Recepción	Recepción	-
6	Emisión	Emisión	-
7	Sumidero energía 2	Fuente de energía 2	-
8	Sumidero energía 2	Fuente de energía 2	+

Nota – Esta referencia es sólo provisional.

ANEXO A

(a la Recomendación V.230)

Configuraciones de cableado y consideraciones sobre el tiempo de propagación de ida y retorno que sirven de base para las características eléctricas

A.1 *Introducción*

A.1.1 En el § 4 se identifican dos configuraciones principales del cableado. Estas son la configuración punto a punto y la configuración punto a multipunto mediante el empleo de un bus pasivo.

Estas configuraciones deben considerarse como casos limitativos de la definición de los interfaces y del diseño de los equipos asociados, y deben considerarse otras disposiciones significativas.

A.1.2 A continuación se indican los valores de longitud global en función de la atenuación del cable y del retardo supuesto para cada una de las posibles configuraciones.

A.1.3 La figura 2/V.230 engloba las distintas configuraciones. Cada una de estas configuraciones se representan en este anexo.

A.2 *Configuraciones de cableado*

A.2.1 *Punto a multipunto*

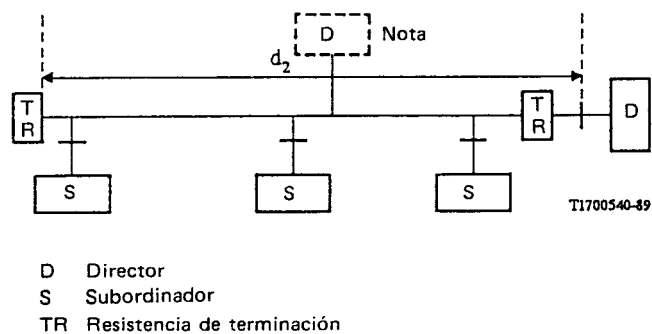
A.2.1.1 La configuración de cableado punto a multipunto identificada en el § 4.2 puede proporcionarse por la configuración de “bus pasivo corto” o por otras configuraciones como la de “bus pasivo extendido”.

A.2.1.2 *Bus pasivo corto* (figura A-1/V.230)

Una configuración esencial que ha de considerarse es un bus pasivo al cual pueden conectarse equipos subordinados en puntos arbitrarios a todo lo largo del cable. Esto significa que el receptor del equipo director tendrá que admitir la llegada de impulsos con retardos diferentes, procedentes de los diversos terminales. Por esta razón, el límite de longitud para esta configuración depende del máximo tiempo de propagación de ida y retorno y no de la atenuación.

Puede utilizarse un receptor de equipo director con una temporización fija si el tiempo de propagación de ida y retorno está comprendido entre 10 y 14 μs . Esto corresponde a una distancia operacional máxima, medida desde el equipo director, del orden de 100-200 metros (d_2 en la figura A-1/V.230) [200 metros en el caso de un cable de alta impedancia ($Z_c = 150$ ohmios) y 100 metros en el caso de un cable de baja impedancia ($Z_c = 75$ ohmios)]. Debe señalarse que las conexiones de los equipos subordinados producen, sobre el cable, un efecto similar al de las líneas artificiales cortas de adaptación de impedancia, con lo que se reduce el margen del receptor del equipo director con respecto al de una configuración punto a punto. Se debe admitir un número máximo de 8 equipos subordinados con conexiones de 10 metros de longitud.

La gama de 10 a 14 μs para el tiempo de propagación de ida y retorno tiene la siguiente composición. El valor inferior de 10 μs comprende una duración igual a un periodo de 2 bits (véase la figura 3/V.230) y la desviación de fase negativa de -7% (véase el § 8.2.3). En este caso, el equipo subordinado está emplazado en el mismo lugar en que lo está el equipo director. El valor superior de 14 μs se calcula suponiendo que el equipo subordinado está emplazado en el otro extremo del bus pasivo. Este valor comprende el desplazamiento de 2 bits (10,4 μs) entre tramas, el tiempo de propagación de ida y retorno de la instalación de bus sin carga (2 μs), el retardo adicional debido a la carga de los equipos subordinados (es decir, 0,7 μs) y el retardo máximo del equipo subordinado según el § 8.2.3 (15% = 0,8 μs).



Nota — En principio, el equipo director puede estar situado en cualquier punto a lo largo del bus pasivo. Sin embargo, las características eléctricas descritas en esta Recomendación se basan en un equipo director emplazado en un extremo. Deben confirmarse las condiciones relacionadas con otros emplazamientos.

FIGURA A-1/V.230
Bus pasivo corto

A.2.1.3 Bus pasivo extendido (figura A-2/V.230)

Una configuración que puede utilizarse a una distancia media, del orden de 100 metros a 1000 metros, se conoce como un bus pasivo extendido. Esta configuración aprovecha la circunstancia de que los puntos de conexión de los terminales tienen que estar agrupados en el extremo distante del cable, con respecto al equipo director. Esto tiene por efecto limitar la distancia a que pueden encontrarse los equipos subordinados los unos respecto a los otros. El tiempo de propagación diferencial de ida y retorno se define como el tiempo que transcurre entre los cruces por 0 voltios de las señales provenientes de los distintos equipos subordinados y está limitado a 2 μs .

El tiempo de propagación diferencial de ida y retorno está compuesto de un retardo diferencial del equipo subordinado del 22% o 1,15 μs según el § 8.2.3, el tiempo de propagación de ida y retorno de la instalación de bus sin carga de 0,5 μs (longitud de la línea: 25 a 50 metros) y un retardo adicional debido a la carga de cuatro equipos subordinados (0,35 μs).

d_3 depende de las características del cable utilizado.

El objetivo para esta configuración de bus pasivo ampliado es una longitud total de por lo menos 500 metros (d_4 en la figura A-2/V.230) y una distorsión diferencial entre los puntos de conexión de los equipos subordinados de 25 a 50 metros (d_3 en la figura A-2/V.230). Sin embargo, las administraciones pueden adoptar una combinación adecuada de la longitud total, la distancia diferencial entre los puntos de conexión de los equipos subordinados, y el número de equipos subordinados conectados al cable.

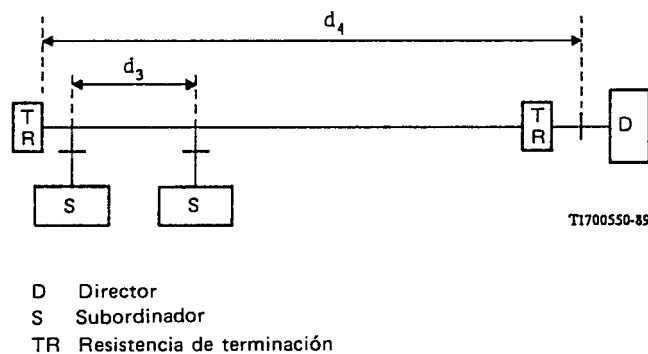


FIGURA A-2/V.230
Bus pasivo extendido

A.2.2 Punto a punto (figura A-3/V.230)

En esta configuración sólo hay un emisor/receptor en cada extremo del cable (véase la figura A-3/V.230). Por esta razón es necesario determinar la atenuación máxima admisible entre los extremos del cable, para establecer el nivel de salida del transmisor y la gama de niveles de entrada del receptor. Además, es necesario establecer el tiempo máximo de propagación de ida y retorno para cualquier señal que deba devolverse de un extremo al otro dentro de un periodo de tiempo especificado (limitado por los bits de eco de DV).

Un objetivo general para la distancia operacional entre las unidades de equipo es 1,0 km (d_1 en la figura A-3/V.230). Se ha convenido en cumplir este objetivo general con una atenuación máxima del cable de 6 dB a 96 kHz. El tiempo de propagación de ida y retorno está comprendido entre 10 y 42 μ s.

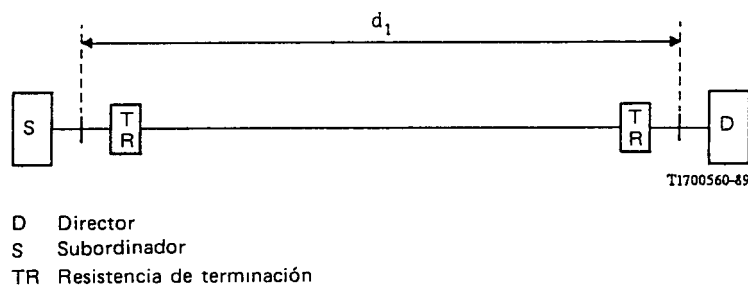


FIGURA A-3/V.230
Punto a punto

El menor de estos dos valores, 10 μ s, se determinó del mismo modo empleado para la configuración de bus pasivo. El mayor de dichos valores se compone de los siguientes elementos:

- la duración de 2 bits debida al desplazamiento de trama ($2 \times 5,2 \mu\text{s} = 10,4 \mu\text{s}$, véase el § 5.4.2.3);
- el retardo máximo permitido en función de la distancia entre el equipo director y el subordinado, y el tiempo de procesamiento requerido ($6 \times 5,2 \mu\text{s} = 31,2 \mu\text{s}$);
- la fracción (+15%) de un periodo de bit, debida a la desviación de fase entre la entrada y la salida del equipo subordinado (véase el § 8.2.3, $0,15 \times 5,2 \mu\text{s} = 0,8 \mu\text{s}$).

Debe señalarse que es necesario instalar un dispositivo de temporización adaptativa en el receptor del equipo director para cumplir estos límites.

En el equipo director utilizado para la configuración punto a punto y la configuración de bus pasivo (véase el § 8.6.3.2), el tiempo de propagación admisible de ida y retorno en las configuraciones de cableado de bus pasivo se reduce a 13 μ s debido al margen suplementario que se requiere para la temporización adaptativa. Utilizando este tipo de configuración de cableado, también es posible proporcionar el modo de funcionamiento punto a multipunto en la capa 1.

Nota – El funcionamiento punto a multipunto puede obtenerse utilizando solamente un cableado punto a punto. Un montaje adecuado es la disposición en estrella ilustrada en la figura A-4/V.230. En esta realización, los trenes de los bits procedentes de los equipos subordinados tienen que ser almacenados en memoria tampón para asegurar el funcionamiento del canal o los canales de eco de DV, a fin de disponer de un medio de resolución de contiendas, pero sólo se requiere la funcionalidad de la capa 1. También es posible soportar configuraciones de cableado de bus pasivo en los puertos de configuraciones en estrella.

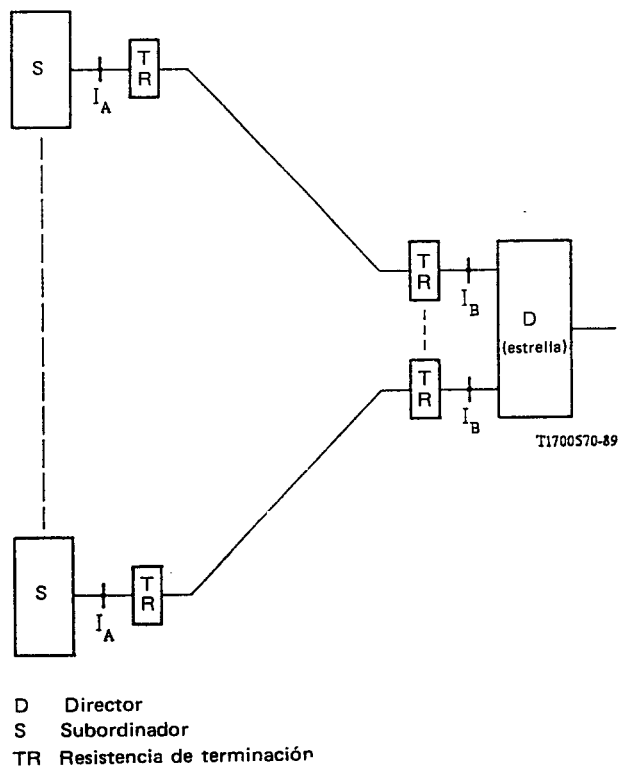


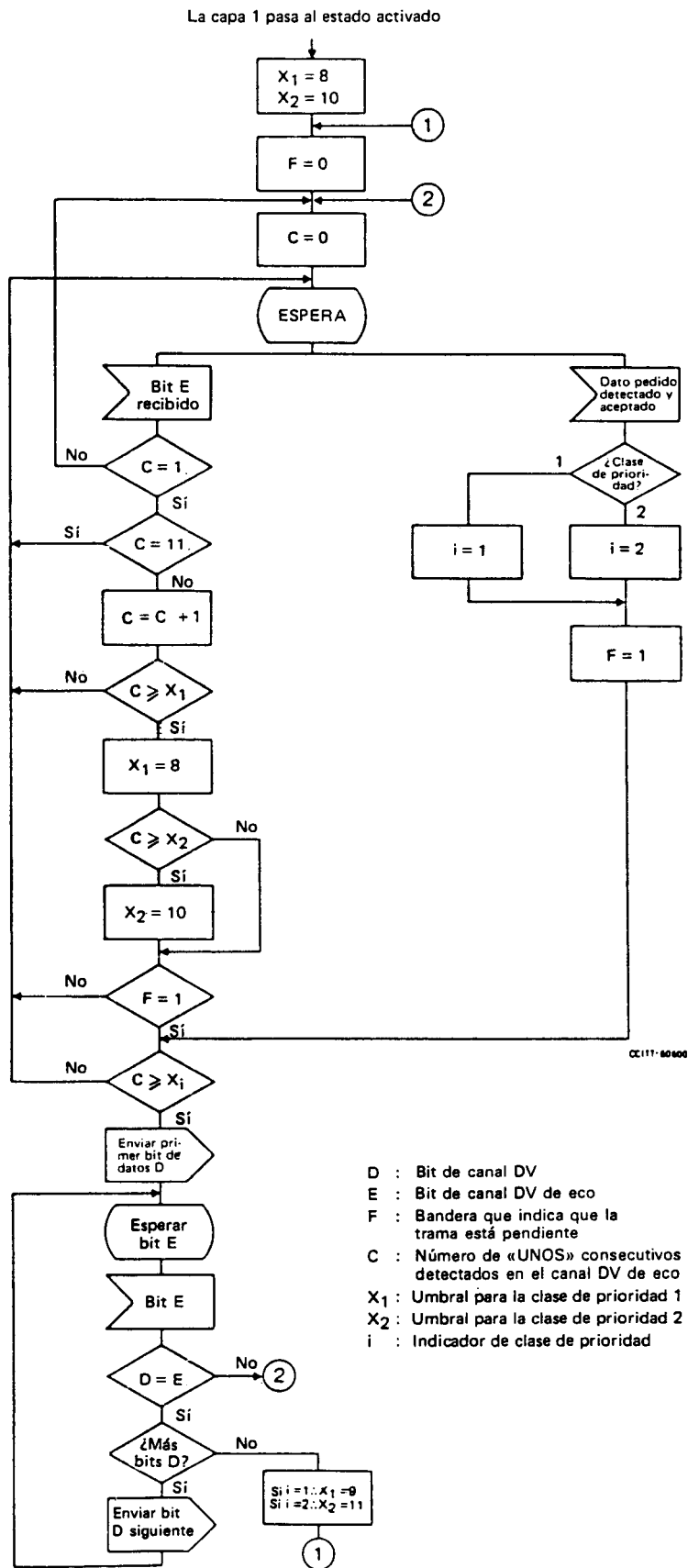
FIGURA A-4/V.230

Estrella

ANEXO B

(a la Recomendación V.230)

Representación LED de una posible realización del acceso al canal DV



ANEXO C

(a la Recomendación V.230)

Configuraciones de prueba

En el § 8 de esta Recomendación se presentan formas de onda para la prueba de equipos directores y subordinados. El presente anexo describe configuraciones para la prueba del equipo director, las cuales pueden utilizarse para generar formas de onda (véase la figura C-1/V.230). Pueden utilizarse configuraciones similares para la prueba del equipo subordinado.

El cuadro C-1/V.230 indica los parámetros para las líneas artificiales indicadas en la figura C-1/V.230. Las líneas artificiales se utilizan para obtener las formas de onda. Para las configuraciones de prueba ii) y iii), la longitud de cable utilizada corresponde a un retardo de señal de 1 μ s.

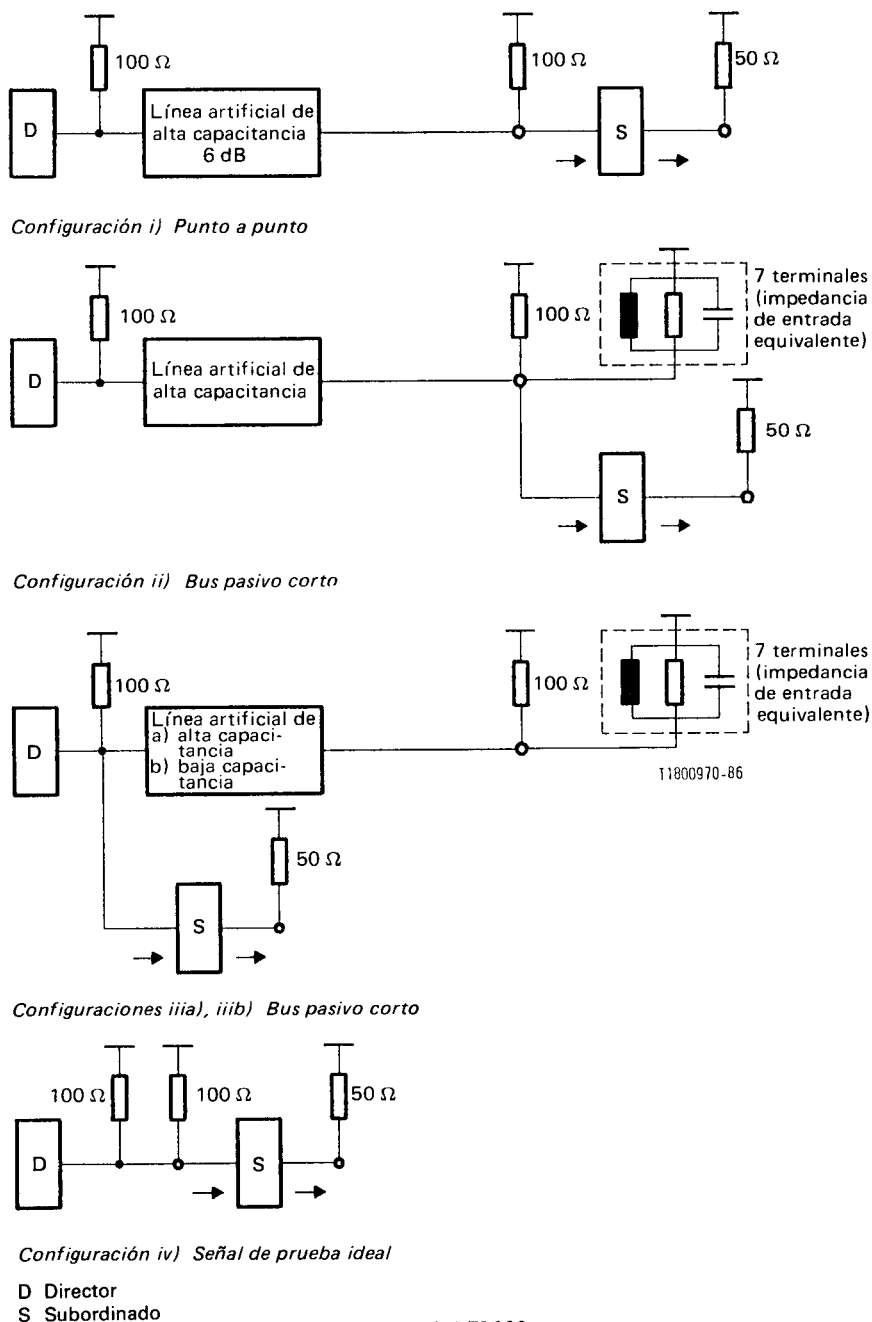


FIGURA C-1/V.230

Configuraciones de prueba

CUADRO C-1/V.230

Parámetros para las líneas artificiales

Parámetros	Cable de alta capacitancia	Cable de baja capacitancia
R (96 kHz)	160 ohmios/km	160 ohms/km
C (1 kHz)	120 nF/km	30 nF/km
Z ₀ (96 kHz)	75 ohmios	150 ohms
Diámetro del conductor	0,6 mm	0,6 mm