



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

## V.10

(03/93)

**COMUNICACIÓN DE DATOS  
POR LA RED TELEFÓNICA**

---

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS  
DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE  
ASIMÉTRICOS DE DOBLE CORRIENTE  
QUE FUNCIONAN CON VELOCIDADES  
BINARIAS NOMINALES DE HASTA 100 kbit/s**

**Recomendación UIT-T V.10**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T V.10, revisada por la Comisión de Estudio XVII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

---

## NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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 1994

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.

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción ..... 1
2	Campo de aplicación ..... 1
3	Representación simbólica de un circuito de enlace ..... 2
4	Polaridades del generador y niveles significativos del receptor ..... 2
4.1	Generador ..... 2
4.2	Receptor ..... 2
5	Generador ..... 3
5.1	Impedancia de salida ..... 3
5.2	Medidas estáticas de referencia ..... 4
5.3	Medida del tiempo de subida de la señal de salida del generador ..... 6
6	Carga ..... 7
6.1	Características ..... 7
6.2	Medidas tensión-corriente a la entrada del receptor ..... 7
6.3	Medidas de la sensibilidad en corriente continua ..... 7
6.4	Prueba de la simetría a la entrada del receptor ..... 8
7	Limitaciones impuestas por el medio ..... 9
8	Protección del circuito ..... 9
9	Receptores de categoría 1 y de categoría 2 ..... 10
10	Retorno común de la señal ..... 11
11	Detección de la ausencia de alimentación del generador o de una avería del circuito ..... 12
12	Medidas en el punto de enlace físico ..... 12
12.1	Lista de medidas esenciales ..... 12
12.2	Lista de medidas facultativas ..... 13
Anexo A	– Compatibilidad con otras interfaces ..... 13
A.1	Compatibilidad de circuitos de enlace conformes con las Recomendaciones V.10 y V.11 en la misma interfaz ..... 13
A.2	Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.10 con equipos conformes con la Recomendación V.11 ..... 13
A.3	Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.10 con equipos conformes con la Recomendación V.28 ..... 13
Anexo B	– Consideraciones sobre aplicaciones con cables coaxiales – Rec. V.10 COAXIAL ..... 15
Apéndice I	– Conformación de las señales ..... 16
Apéndice II	– Orientaciones relativas a los cables ..... 17
Referencias	..... 18



## Recomendación V.10

# CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE ASIMÉTRICOS DE DOBLE CORRIENTE QUE FUNCIONAN CON VELOCIDADES BINARIAS NOMINALES DE HASTA 100 kbit/s<sup>1) 2)</sup>

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980, en Melbourne, 1988 y en Helsinki, 1993)

## 1 Introducción

Esta Recomendación trata de las características eléctricas del generador, del receptor y de los conductores de interconexión de un circuito de enlace asimétrico, con un receptor diferencial.

En el contexto de esta Recomendación, se entiende por circuito de enlace asimétrico el consistente en un generador asimétrico conectado a un receptor mediante un conductor de interconexión y su conductor de retorno común.

En los anexos y apéndices, se dan indicaciones sobre los aspectos de las siguientes aplicaciones:

*Anexo A* Compatibilidad con otras interfaces

*Anexo B* Consideraciones sobre aplicaciones con cables coaxiales – Rec. V.10 COAXIAL

*Apéndice I* Conformación de las señales

*Apéndice II* Orientaciones relativas a los cables

*NOTA* – No es necesario que los dispositivos que constituyen los generadores y las cargas que cumplan las características eléctricas de esta Recomendación funcionen en toda la gama de velocidades binarias especificadas. Pueden concebirse para funcionar en gamas más reducidas y satisfacer más económicamente requisitos específicos, particularmente a velocidades binarias inferiores.

Normalmente, el cable de interconexión no está cerrado por una terminación; no obstante, la cuestión de la terminación de los cables coaxiales de interconexión se trata en el anexo B. Si el circuito de enlace cumple condiciones específicas para aplicaciones con cables coaxiales con terminación apropiada, se dirá que son «conformes con la Recomendación V.10 (COAXIAL)».

Se indican medidas de referencia que pueden servir para verificar algunos de los parámetros recomendados, pero incumbe a cada constructor decidir las pruebas necesarias para garantizar el cumplimiento de la Recomendación.

## 2 Campo de aplicación

Las características eléctricas especificadas en esta Recomendación se aplican a los circuitos de enlace que funcionan a velocidades binarias de hasta 100 kbit/s.

Esta Recomendación no se aplica a los equipos que empleen la tecnología de componentes discretos para los que son más apropiadas las características especificadas en la Recomendación V.28.

La Figura 1 muestra los puntos típicos de aplicación.

Aunque el circuito de enlace asimétrico esté previsto ante todo para funcionar a velocidades binarias inferiores, debiera evitarse su empleo en los casos siguientes:

- 1) cuando el cable de interconexión sea demasiado largo para el funcionamiento apropiado de un circuito asimétrico;
- 2) cuando fuentes externas de ruido imposibiliten el funcionamiento del circuito asimétrico;
- 3) cuando sea necesario reducir al mínimo la interferencia con otras señales.

Si bien no se limita específicamente la longitud máxima del cable, en el apéndice II se dan indicaciones en cuanto a las distancias que permiten un funcionamiento correcto, en función de la velocidad binaria.

1) Esta Recomendación es también la X.26 de las Recomendaciones de la serie X.

2) Pueden también emplearse velocidades binarias superiores a la de 100 kbit/s sugerida, pero hay que reducir en consecuencia las distancias máximas de funcionamiento propuestas (véase la figura II-1).

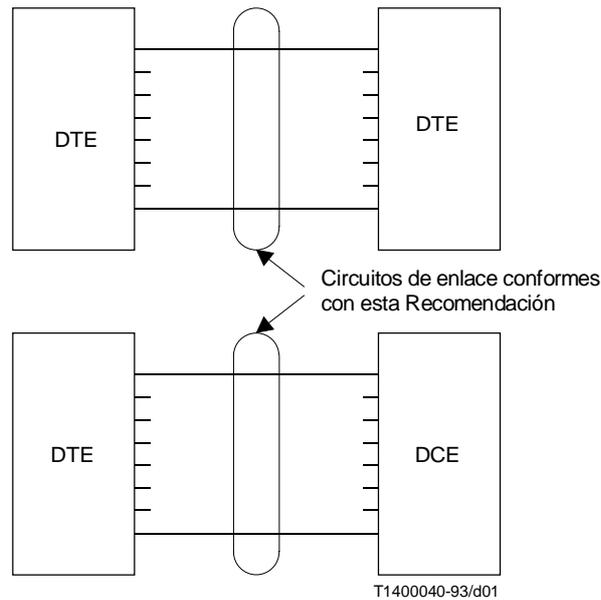


FIGURA 1/V.10  
Aplicaciones típicas de circuitos de enlace asimétricos

### 3 Representación simbólica de un circuito de enlace

Véase la Figura 2.

Para aplicaciones de transmisión de datos, se acepta generalmente que el cableado de la interfaz lo proporcione el equipo terminal de datos (DTE, *data terminal equipment*). Esto introduce la línea de demarcación entre el DTE (más el cable) y el equipo de terminación del circuito de datos (DCE, *data circuit-terminating equipment*). Esta línea se denomina asimismo punto de enlace y su realización física adopta la forma de un conector. Esas aplicaciones requieren asimismo circuitos de enlace en ambos sentidos. Lo anterior queda ilustrado por la Figura 3.

### 4 Polaridades del generador y niveles significativos del receptor

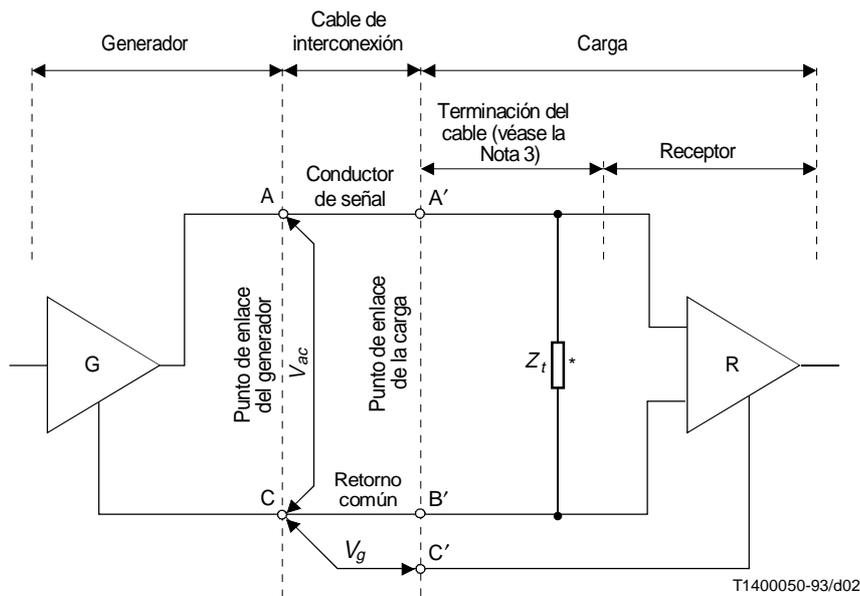
#### 4.1 Generador

Los estados lógicos del generador se definen en función de la tensión entre los puntos de salida A y C, representados en la Figura 2.

Cuando se transmite el elemento binario 0 (trabajo) para circuitos de datos o el estado CERRADO para circuitos de control y de temporización, el punto de salida A es positivo con respecto al punto C. Cuando se transmite el elemento binario 1 (reposo) para circuitos de datos, o el estado ABIERTO para circuitos de control y de temporización, el punto de salida A es negativo con respecto al punto C.

#### 4.2 Receptor

En el Cuadro 1 se indican los niveles significativos del receptor, donde  $V_A$  y  $V_B$  son respectivamente las tensiones en los puntos A' y B' con relación al punto C'.



\* Esta resistencia de terminación sólo se utiliza de acuerdo con la Recomendación «V.10-COAXIAL», véase el Anexo B.

- $V_{ac}$  Tensión de salida del generador
- $V_g$  Diferencia de potencial entre tierras
- $Z_t$  Resistencia de terminación de cable
- A Punto activo de enlace del generador
- C Punto de retorno común del generador
- A' Punto activo de enlace de la carga
- B' Punto de retorno común de la carga
- C' Punto de referencia cero voltios del receptor

#### NOTAS

- 1 En la figura, se muestran dos puntos de enlace. Las características de salida del generador, excluida toda clase de cable de interconexión, se definen en el «punto de enlace del generador». Las características eléctricas que debe reunir el receptor se definen en el «punto de enlace de la carga».
- 2 En 10, se trata de la conexión de los conductores de retorno común. Los puntos C y C' pueden conectarse a una tierra de protección si lo requiere la reglamentación nacional.
- 3 Normalmente, el cable de interconexión no acaba en una terminación. La cuestión de la terminación de los cables coaxiales de interconexión se trata en el Anexo B.

FIGURA 2/V.10

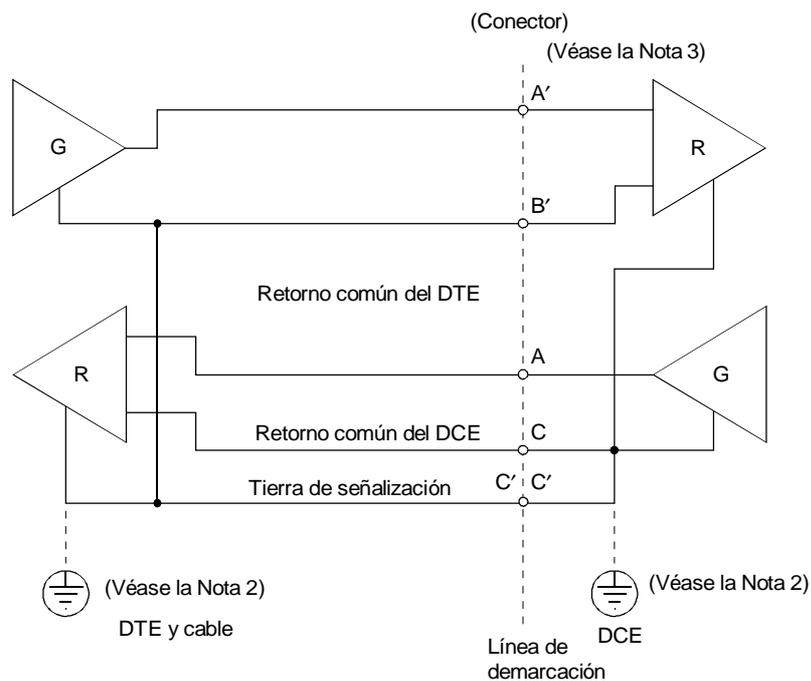
### Representación simbólica de un circuito de enlace asimétrico

## 5 Generador<sup>3)</sup>

### 5.1 Impedancia de salida

La impedancia dinámica de salida total del generador será igual o inferior a 50 ohmios.

<sup>3)</sup> Para las pruebas diferentes de las especificadas en esta Recomendación (por ejemplo, medición de la calidad de la señal), se puede utilizar una carga de prueba del transmisor de 450 ohmios.



T1400060-93/d03

**NOTAS**

- 1 Los puntos de enlace de referencia cero voltios C' se pueden interconectar a través del conductor de tierra de señalización.
- 2 El conductor de la tierra de señalización puede además conectarse a una tierra de protección externa si lo requiere la reglamentación nacional.
- 3 El tipo de conector y la especificación de sus características eléctricas depende de la aplicación. La ISO ha especificado, para la transmisión de datos por instalaciones de tipo telefónico, un conector de 37 patillas en su norma ISO 4902.

**FIGURA 3/V.10**  
**Representación práctica del interfaz**

**CUADRO 1/V.10**  
**Niveles significativos del receptor**

	$V_{A'} - V_{B'} \leq -0,3 \text{ V}$	$V_{A'} - V_{B'} \geq +0,3 \text{ V}$
Circuitos de datos	1	0
Circuitos de control y temporización	ABIERTO	CERRADO

**5.2 Medidas estáticas de referencia**

Las características del generador se especifican de acuerdo con las medidas ilustradas en la Figura 4 y descritas en 5.2.1 a 5.2.4.

### 5.2.1 Medidas en circuito abierto

Véase la Figura 4a).

Las medidas de tensión en circuito abierto se efectúan con una resistencia de 3900 ohmios conectada entre los puntos A y C. Para ambos estados binarios, el valor absoluto de la tensión de la señal ( $V_0$ ) estará comprendido entre 4 y 6 voltios, ambos inclusive.

### 5.2.2 Medidas con una terminación de prueba

Véase la Figura 4b).

Con una resistencia de carga de prueba de 450 ohmios conectada entre los puntos de salida A y C, el valor absoluto de la tensión de salida ( $V_t$ ) en ambos estados binarios será igual o superior a 0,9 veces el valor absoluto de  $V_0$ .

### 5.2.3 Medidas en cortocircuito

Véase la Figura 4c).

Con los puntos de salida A y C cortocircuitados, la corriente ( $I_s$ ) que circule por el punto A en ambos estados binarios no excederá de 150 miliamperios.

### 5.2.4 Medidas en ausencia de alimentación

Véase la Figura 4d).

En esta condición, con tensiones comprendidas entre +0,25 y -0,25 voltios, aplicadas entre el punto A de salida y el punto C, el valor absoluto de la corriente de fuga ( $I_x$ ) a la salida no excederá de 100 microamperios.

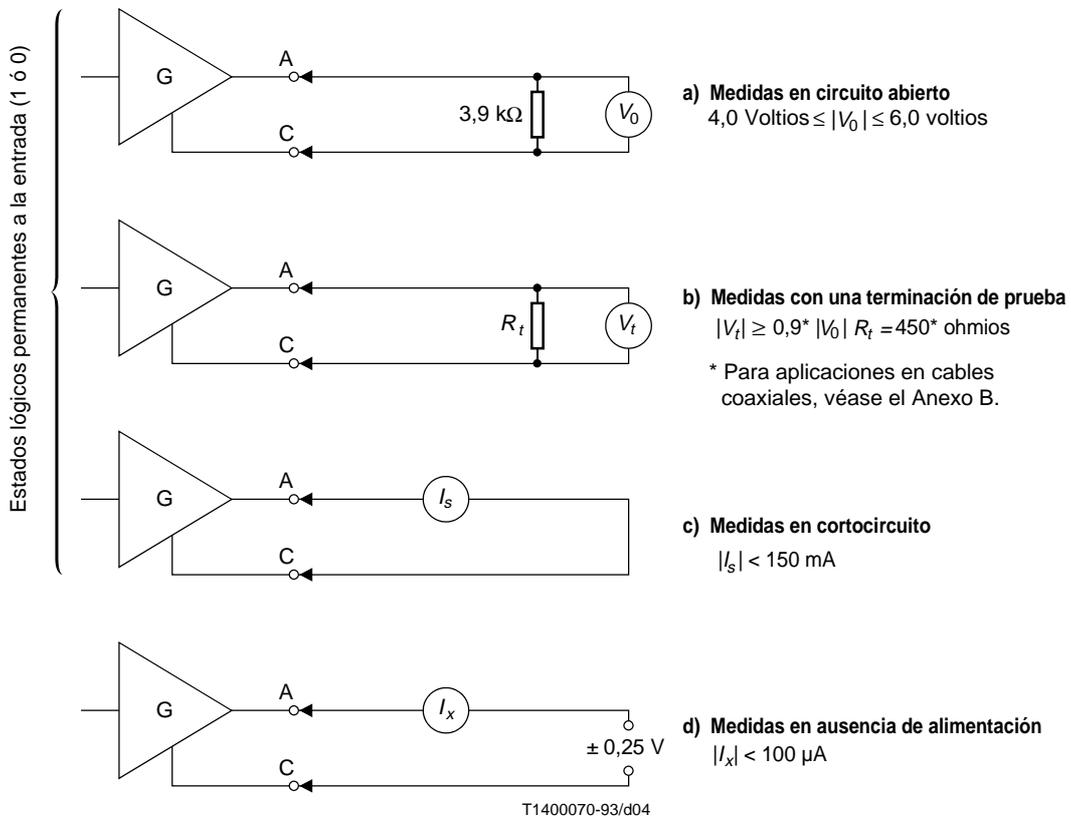


FIGURA 4/V.10

Medidas de referencia de los parámetros del generador

### 5.3 Medida del tiempo de subida de la señal de salida del generador

Véase la Figura 5.

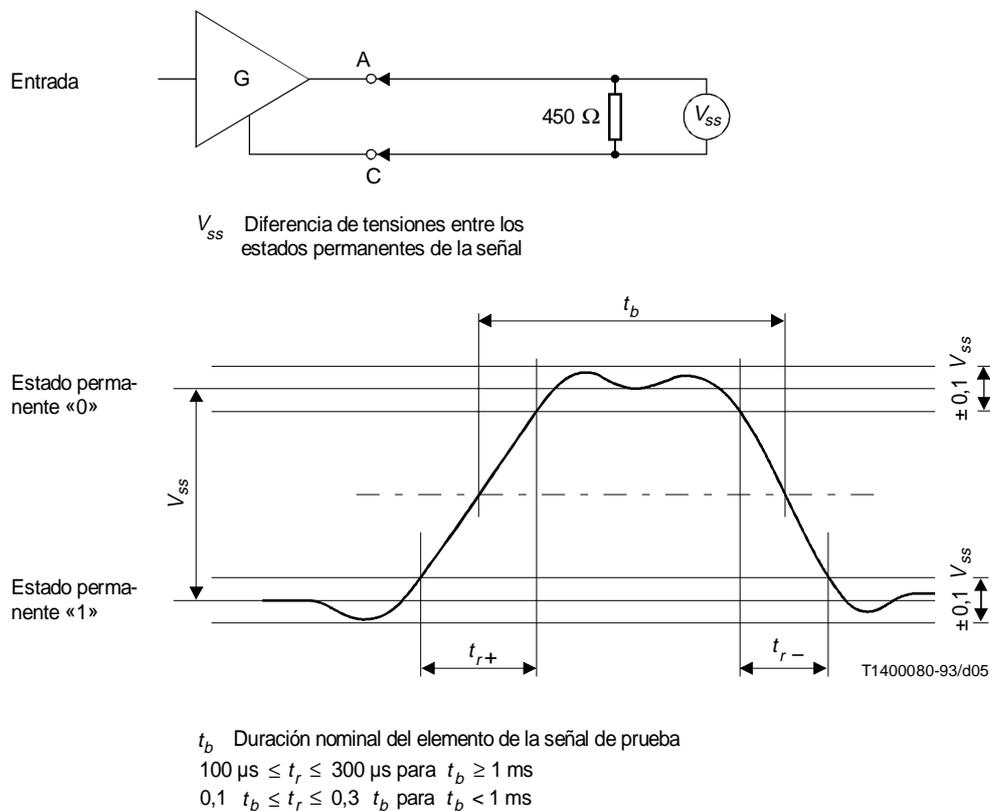


FIGURA 5/V.10

#### Medida del tiempo de subida de la señal de salida del generador

##### 5.3.1 Forma de la señal

Se efectuará la medida con una resistencia de 450 ohmios conectada entre los puntos A y C. Se aplicará a la entrada una señal de prueba compuesta de elementos alternados 0 y 1, con una duración nominal  $t_b$ . Los cambios de amplitud de la señal de salida durante las transiciones de un estado binario a otro estarán siempre comprendidas entre 0,1 y 0,9  $V_{ss}$ .

##### 5.3.2 Conformación de la señal

Se empleará la conformación de la señal de salida del generador para controlar el nivel de interferencia (paradiafonía) que puede inducirse en circuitos adyacentes de una interconexión. El tiempo de subida ( $t_r$ ) de la señal de salida debe controlarse para asegurarse que la señal alcanza el valor de 0,9  $V_{ss}$  entre el 10% y el 30% de la duración del intervalo unitario ( $t_b$ ), para las velocidades binarias superiores a 1 kbit/s, y entre 100 y 300  $\mu s$ , para velocidades binarias de 1 kbit/s o inferiores. No se especifica el método de conformación de la señal, pero se dan ejemplos en el apéndice I.

## 6 Carga

### 6.1 Características

La carga consiste en un receptor (R) como ilustra la Figura 2. Las características eléctricas del receptor se especifican en función de las medidas ilustradas en las Figuras 6, 7 y 8 y descritas en 6.2, 6.3 y 6.4. Todo circuito que cumpla estos requisitos se traducirá en un receptor diferencial con elevada impedancia de entrada, una pequeña región de transición de entrada con tensión diferencial comprendida entre  $-0,3$  y  $+0,3$  voltios, siendo el margen previsto para la desviación interna de tensión no superior a 3 voltios.

El receptor es eléctricamente idéntico al especificado para el receptor simétrico de la Recomendación V.11.

### 6.2 Medidas tensión-corriente a la entrada del receptor

Véase la Figura 6.

Cuando la tensión  $V_{ia}$  (o  $V_{ib}$ ) esté comprendida entre  $-10$  y  $+10$  voltios, y  $V_{ib}$  (o  $V_{ia}$ ) se mantenga en 0 voltios, la corriente de entrada resultante  $I_{ia}$  (o  $I_{ib}$ ) deberá estar dentro de la parte sombreada de la Figura 6. Estas medidas son válidas esté asegurada o no la alimentación del receptor.

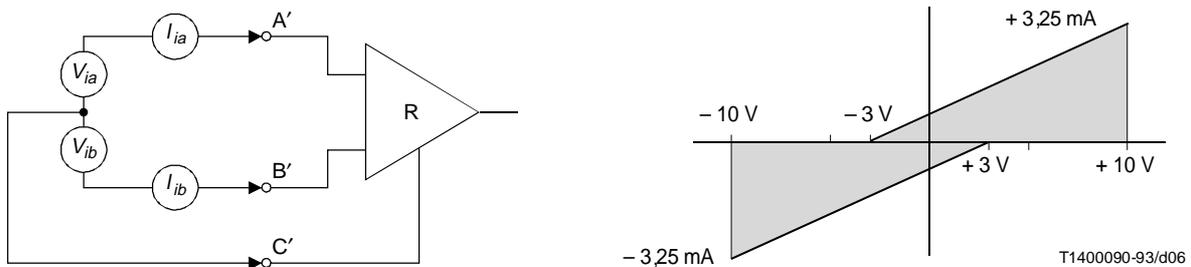


FIGURA 6/V.10

### Medidas tensión-corriente a la entrada del receptor

### 6.3 Medidas de la sensibilidad en corriente continua

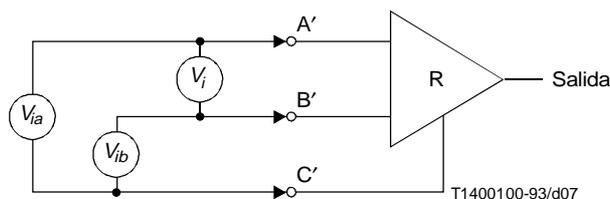
Véase la Figura 7.

En toda la gama de tensión en modo común ( $V_{cm}$ ), de  $+7$  a  $-7$  voltios, el receptor no requerirá una tensión diferencial de entrada ( $V_i$ ) superior a 300 milivoltios para asumir correctamente el estado binario deseado. La inversión de la polaridad de  $V_i$  hará que el receptor pase al estado binario opuesto.

La tensión máxima (señal más tensión de modo común) presente entre cualquier entrada del receptor y la toma de tierra del receptor no excederá de 10 voltios ni dará lugar a un funcionamiento defectuoso del receptor. El receptor debe tolerar una tensión diferencial máxima de 12 voltios entre sus terminales de entrada sin sufrir daños.

En presencia de las combinaciones de tensiones de entrada  $V_{ia}$  y  $V_{ib}$ , especificadas en la Figura 7, el receptor debe mantener el estado binario de salida especificado sin sufrir daños.

NOTA – Los constructores de equipo deben tener presente que las transiciones lentas de la señal en presencia de ruido pueden dar lugar a estados inestables o a oscilaciones en el equipo. Por consiguiente, debieran emplearse técnicas apropiadas para evitarlos. Por ejemplo, puede preverse en el receptor una histéresis adecuada para impedir que se produzcan esas condiciones.



Tensiones aplicadas		Tensión resultante de entrada $V_i$	Estado binario a la salida	Objeto de la medida
$V_{ia}$	$V_{ib}$			
-12 V 0 V +12 V 0 V	0 V -12 V 0 V +12 V	-12 V +12 V +12 V -12 V	(No se especifica)	Asegurarse que no se causen daños a las entradas del receptor
+10 V + 4 V -10 V - 4 V	+ 4 V +10 V - 4 V -10 V	+6 V -6 V -6 V +6 V	0 1 1 0	Asegurar el funcionamiento correcto con $V_i = 6$ V (mantenimiento del estado lógico correcto)
				Medidas de umbral 300 mV -----
+0,30 V 0 V	0 V +0,30 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	} $V_{cm} = 0$ V
+7,15 V +6,85 V	+6,85 V +7,15 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	} $V_{cm} = +7$ V
-7,15 V -6,85 V	-6,85 V -7,15 V	-0,3 V +0,3 V	1 0	} $V_{cm} = -7$ V

FIGURA 7/V.10

### Medidas de sensibilidad del receptor

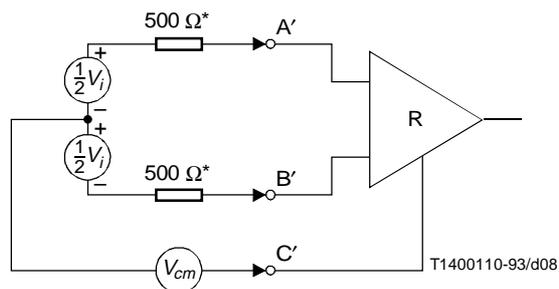
#### 6.4 Prueba de la simetría a la entrada del receptor

Véase la Figura 8.

La simetría de las resistencias de entrada y de las tensiones internas de polarización del receptor debe permitir que el receptor permanezca en el estado binario deseado en las condiciones que se presentan en la Figura 8 y que se describen a continuación:

- para  $V_i = +720$  milivoltios y variando  $V_{cm}$  entre  $-7$  y  $+7$  voltios;
- para  $V_i = -720$  milivoltios y variando  $V_{cm}$  entre  $-7$  y  $+7$  voltios;
- para  $V_i = +300$  milivoltios y siendo  $V_{cm}$  una onda cuadrada de 1,5 voltios cresta a cresta para la máxima velocidad binaria aplicable (esta condición es provisional y debe estudiarse ulteriormente);
- para  $V_i = -300$  milivoltios y siendo  $V_{cm}$  una onda cuadrada de 1,5 voltios cresta a cresta para la máxima velocidad binaria aplicable (esta condición es provisional y queda en estudio).

NOTA – Los valores de  $V_i$  son provisionales y quedan en estudio.



\* Adaptadas para la simetría.

FIGURA 8/V.10

### Prueba de la simetría de entrada del receptor

## 7 Limitaciones impuestas por el medio

Para el funcionamiento correcto de un circuito de enlace asimétrico a velocidades binarias comprendidas entre 0 y 100 kbit/s se aplican las condiciones siguientes:

- 1) El ruido diferencial total de cresta medido entre los puntos A' y B' en el punto de enlace de la carga (con el punto de enlace del generador conectado a una resistencia de 50 ohmios que sustituya al generador) no sobrepasará la amplitud prevista de la señal recibida menos 0,3 voltios (valor provisional).
- 2) La combinación más desfavorable de diferencia de potencial entre tierras del generador y del receptor ( $V_g$ , Figura 2) y de tensión de ruido aleatorio de cresta inducido longitudinalmente, medida entre los puntos A' o B' y C' del receptor, estando cortocircuitados los extremos de los conductores A y C, no rebasará 4 voltios.

## 8 Protección del circuito

Los generadores asimétricos y los dispositivos de carga que se ajusten a esta Recomendación no deberán sufrir daños en las condiciones siguientes:

- 1) generador en circuito abierto;
- 2) cortocircuito entre los conductores del cable de interconexión;
- 3) cortocircuito entre el conductor y los puntos C o C'.

Los defectos 2) y 3) pueden motivar una disipación de potencia en los dispositivos del circuito de enlace próxima a la potencia máxima que puede soportar un conjunto típico de circuitos integrados (IC, *integrated circuit*). Por consiguiente, se advierte a los usuarios que si en un solo conjunto de IC intervienen varios generadores y receptores sólo será soportable uno de dichos defectos al mismo tiempo sin que se produzcan daños.

Se advierte también a los usuarios que el generador y los dispositivos receptores que se ajusten a esta Recomendación pueden sufrir daños como consecuencia de tensiones parásitas aplicadas entre sus terminales de entrada o de salida y los puntos C o C' (Figura 2). En las aplicaciones en que el cable de interconexión pueda conectarse involuntariamente a otros circuitos, o estar expuesto a influencias electromagnéticas importantes, deben utilizarse medios de protección.

## 9 Receptores de categoría 1 y de categoría 2

Con el objeto de permitir cierta flexibilidad en la elección del generador (tipo V.10 o V.11), se definen dos categorías de receptores, a saber:

*Categoría 1* – Receptores cuyos terminales de entrada A' y B' están conectados a terminales individuales en el punto de enlace de la carga, con independencia de los demás receptores, de la manera ilustrada en la Figura 9 y según se aplica en la Figura A.1.

*Categoría 2* – Receptores que poseen un terminal de conexión para cada terminal de entrada A' en el punto de enlace de la carga; todos los terminales de entrada B' deben estar conectados entre sí en el DCE o en el DTE y reunidos en un terminal de entrada común B', como se indica en la Figura 10.

La especificación de la categoría que debe utilizarse en una aplicación determinada forma parte de la Recomendación aplicable al DCE que utiliza este tipo de características eléctricas en la interfaz.

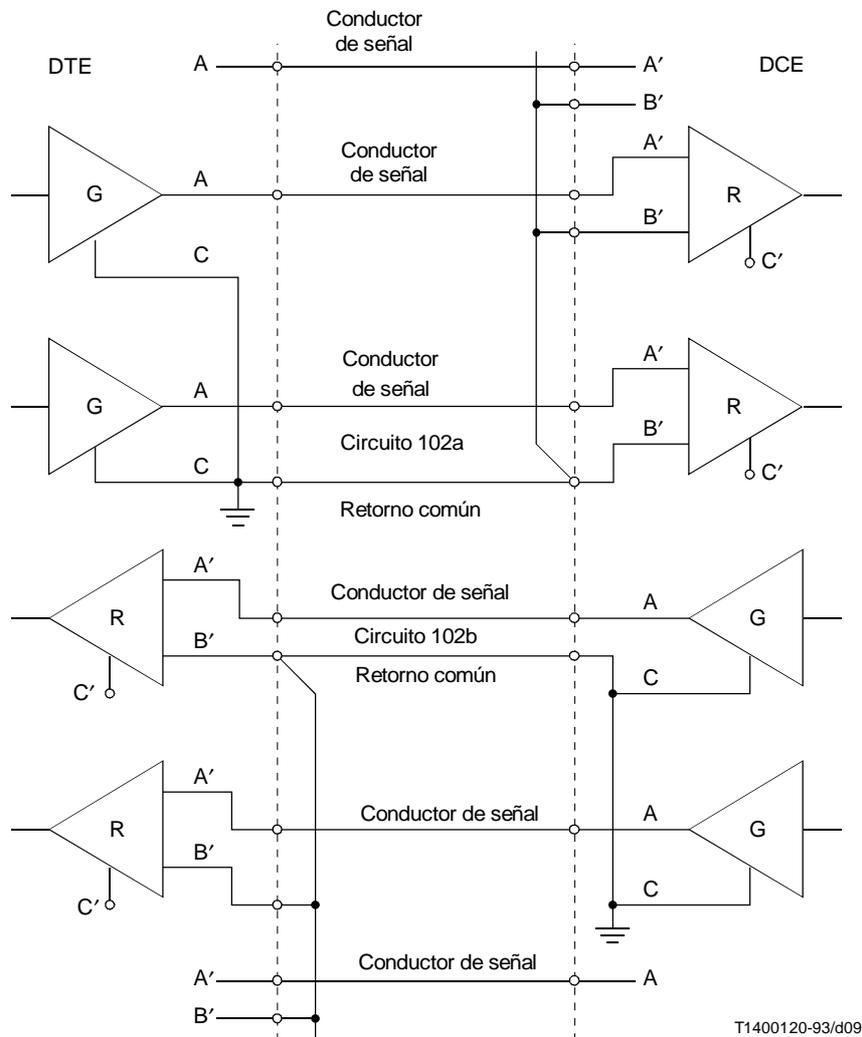


FIGURA 9/V.10

Interconexión del retorno común para receptores de la categoría 1

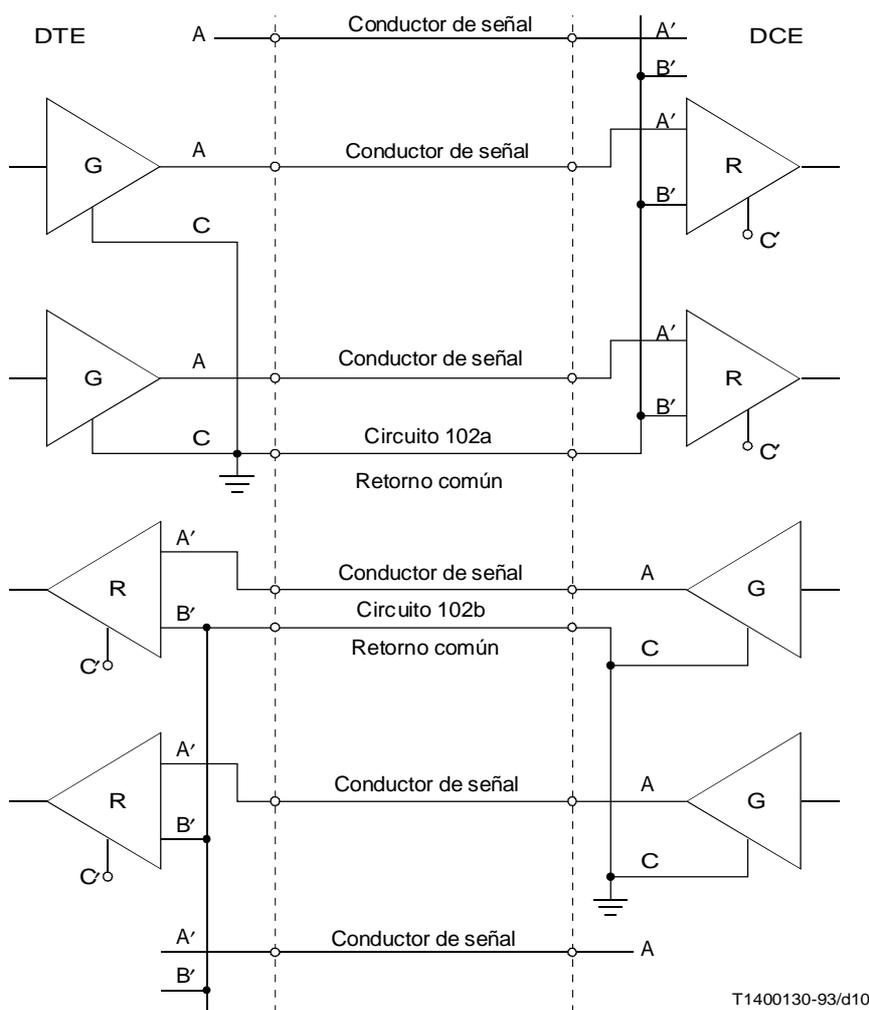


FIGURA 10/V.10  
Interconexión del retorno común para receptores de la categoría 2

## 10 Retorno común de la señal

La interconexión de los puntos de enlace del generador y de la carga en la Figura 2 consistirá en un conductor de señal para cada circuito y un retorno común para cada sentido de transmisión, como muestran las Figuras 9 y 10. El retorno común se puede realizar mediante más de un conductor, cuando ello sea necesario para obtener el interfuncionamiento, como se indica en A.2 y se muestra en la Figura A.1.

Para reducir al mínimo los efectos de la diferencia de potencial  $V_g$  de las tierras y del ruido inducido a lo largo del cable en la señal en el punto de enlace de la carga, sólo se conectará a tierra, en el terminal C del punto de enlace del generador, el retorno común. Por ejemplo, el terminal B' de todos los receptores del DTE que efectúan la interconexión con los generadores asimétricos del DCE, se conectará al retorno común (circuito 102b), que está conectado a tierra únicamente en el DCE. El circuito 102a, retorno común, se emplea para conectar el terminal B' de los receptores del DCE con el terminal puesto a tierra, C de los generadores asimétricos del DTE, como muestran las Figuras 9 y 10.

## 11 Detección de la ausencia de alimentación del generador o de una avería del circuito

Ciertas aplicaciones requieren la detección de diversas condiciones defectuosas en los circuitos de enlace, por ejemplo:

- 1) ausencia de alimentación del generador;
- 2) receptor no conectado a un generador;
- 3) cable de interconexión en circuito abierto;
- 4) cable de interconexión en cortocircuito;
- 5) señal de entrada a la carga en la región de transición ( $\pm 300$  milivoltios) durante un periodo anormalmente largo.

Cuando aplicaciones particulares requieren la detección de una o más condiciones defectuosas, serán necesarias disposiciones adicionales en lo que respecta a la carga, y habrá que determinar:

- a) los circuitos de enlace cuyos defectos será necesario detectar;
- b) los defectos que deberán detectarse;
- c) las medidas a tomar cuando se detecte una anomalía, por ejemplo, el estado binario que el receptor deberá adoptar.

La interpretación de una condición defectuosa por un receptor (o carga) depende de la aplicación. Cada aplicación podrá utilizar una combinación de la clasificación siguiente:

*Tipo 0* – Ninguna interpretación. El receptor o la carga no está en condiciones de detectar una avería.

*Tipo 1* – Los circuitos de datos se consideran en el estado 1 binario. Los circuitos de control y de temporización se consideran en el estado ABIERTO.

*Tipo 2* – Los circuitos de datos se consideran en el estado 0 binario. Los circuitos de control y de temporización se consideran en el estado CERRADO.

*Tipo 3* – Interpretación especial. El receptor o la carga proporcionan una indicación especial para interpretar una condición defectuosa. Esta indicación especial queda en estudio.

La asociación de la detección de la avería de circuito a determinados circuitos de enlace de conformidad con los tipos arriba mencionados es una cuestión que debe tratarse en la especificación de las características de funcionamiento y de procedimiento de la interfaz.

Los circuitos de enlace que supervisan las condiciones de avería de circuito en las interfaces de la red telefónica general se indican en la Recomendación V.24.

Los circuitos de enlace que supervisan las condiciones de avería de circuito en las interfaces de las redes de datos se indican en la Recomendación X.24 [1].

El tipo de detección de las averías del receptor que se requiere se especifica en las Recomendaciones pertinentes relativas a los DCE.

## 12 Medidas en el punto de enlace físico

La información que figura a continuación proporciona indicaciones relativas a las medidas que el personal de mantenimiento efectúa examinando la interfaz a fin de obtener un funcionamiento adecuado en el punto de enlace.

### 12.1 Lista de medidas esenciales

- medidas en circuito abierto;
- medidas con una terminación de prueba;
- medidas en cortocircuito;
- tiempo de subida a la salida del generador;
- medidas de sensibilidad de entrada en corriente continua.

## 12.2 Lista de medidas facultativas

- la resistencia total del generador entre los puntos A y C deberá ser igual o inferior a 50 ohmios;
- medidas en ausencia de alimentación;
- medidas tensión-corriente a la entrada del receptor;
- prueba de simetría en la entrada;
- verificación de la detección de avería del circuito que se requiere (véase 11).

Los parámetros definidos en la presente Recomendación no son necesariamente medibles en el punto de enlace físico. Este punto queda en estudio.

## Anexo A

### Compatibilidad con otras interfaces

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

#### A.1 Compatibilidad de circuitos de enlace conformes con las Recomendaciones V.10 y V.11 en la misma interfaz

Las características eléctricas de la Recomendación V.10 están concebidas para permitir el uso tanto de circuitos simétricos (véase la Recomendación V.11) como asimétricos, en la misma interfaz. Por ejemplo, pueden utilizarse circuitos simétricos para datos y temporización, y circuitos asimétricos para funciones de control asociadas.

#### A.2 Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.10 con equipos conformes con la Recomendación V.11

Las especificaciones de los receptores diferenciales de la presente Recomendación y de la Recomendación V.11 son idénticas desde el punto de vista eléctrico. En consecuencia, es posible interconectar un equipo que emplea receptores y generadores conformes con la Recomendación V.10 a un lado de la interfaz, con un equipo que emplea generadores y receptores conformes con la Recomendación V.11 al otro lado de la interfaz. Como resultado de esta interconexión, habría circuitos de enlace conformes con la Recomendación V.11 en un sentido, y circuitos de enlace conformes con esta Recomendación en el sentido opuesto. Cuando se prevea tal interfuncionamiento debe atenderse a las siguientes consideraciones técnicas:

**A.2.1** La longitud de los cables de interconexión está limitada por las características de los circuitos que funcionan del lado de la interfaz en que están los equipos conformes con la Recomendación V.10.

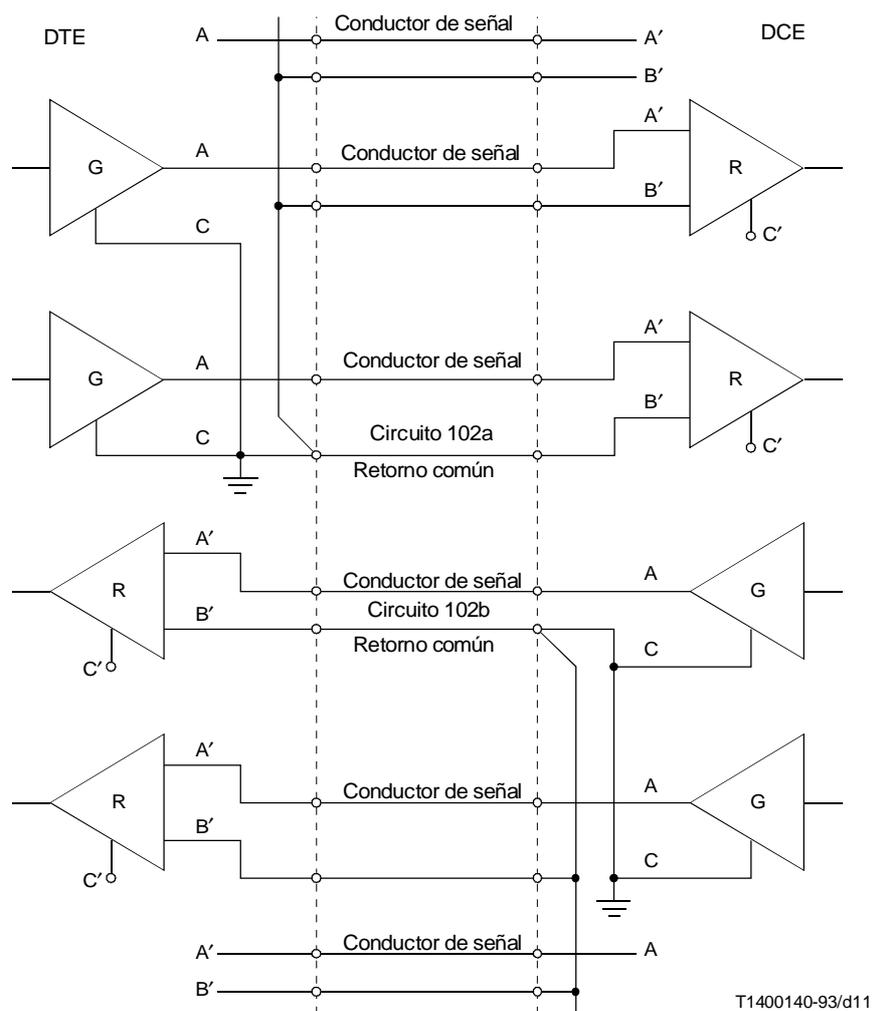
**A.2.2** La resistencia de terminación de cable ( $Z_T$ ) facultativa, de existir, debe suprimirse en el equipo conforme con la Recomendación V.11.

**A.2.3** Los receptores conformes con la Recomendación V.10 deberán ser de la categoría 1 (véase la Figura A.1).

#### A.3 Interfuncionamiento de equipos conformes con la Recomendación V.10 con equipos conformes con la Recomendación V.28

Las características eléctricas de los circuitos asimétricos de la presente Recomendación han sido también concebidas para permitir un interfuncionamiento limitado, en ciertas condiciones, con generadores y receptores conformes con la Recomendación V.28. De preverse tal interfuncionamiento, se tendrán en cuenta las limitaciones técnicas siguientes:

**A.3.1** El lado de la interfaz en que están los equipos conformes a la Recomendación V.28 carece de trayectos de retorno diferentes para el DTE y el DCE.



T1400140-93/d11

FIGURA A.1/V.10

**Interconexión del retorno común por más de un conductor con la finalidad de obtener el interfuncionamiento de generadores conformes con la Recomendación V.10 con receptores de la categoría 1**

**A.3.2** En lo que concierne a las limitaciones de la velocidad binaria, será aplicable la Recomendación V.28.

**A.3.3** La longitud de los cables de interconexión está limitada por las características previstas en la Recomendación V.28.

**A.3.4** La probabilidad de un funcionamiento satisfactorio aumentará suministrando al generador la máxima tensión posible en el lado de la interfaz conforme con la Recomendación V.10, dentro de los límites previstos en la misma.

**A.3.5** En la práctica puede haber equipos en los cuales los generadores de tipo Rec. V.28 admiten potenciales superiores a 12 voltios y hasta 25 voltios. Cuando se considera la conexión con este tipo de equipo, se aconseja una protección adecuada para los receptores Rec. V.10.

**A.3.6** Los detectores de interrupción de la alimentación en los receptores conformes con la Recomendación V.28 no son necesariamente compatibles con generadores conformes con la Recomendación V.10.

## Anexo B

### Consideraciones sobre aplicaciones con cables coaxiales – Rec. V.10 COAXIAL<sup>4)</sup>

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

Se reconoce que cuando se utilizan cables coaxiales para la interconexión puede ser conveniente introducir una resistencia de terminación en el extremo receptor del cable. Se considera que se trata de un caso especial para el que se requieren características especiales del generador. En ningún caso, la resistencia de terminación será inferior a 50 ohmios, y las medidas de referencia de 5.2.2 y 5.3 se harán con una terminación de prueba de 50 ohmios<sup>5)</sup>. El recurso a esta aplicación especial requerirá acuerdos apropiados con las autoridades competentes.

A continuación se indica el conjunto de características eléctricas aplicable al caso de los cables coaxiales.

#### 5.2.2 bis Medidas con una terminación de prueba

Véase la Figura 4b).

Con una resistencia de carga de prueba ( $R_T$ ) de 50 ohmios conectada entre los puntos de salida A y C, el valor absoluto de la tensión de salida ( $V_T$ ) será igual o superior a 0,5 veces el valor absoluto de  $V_0$ .

#### 5.3.1 bis Forma de la señal

Véase la Figura 5.

Se efectuará la medida con una resistencia de 50 ohmios conectada entre los puntos A y C. Se aplicará a la entrada una señal de prueba compuesta de ceros y unos alternados, con una duración nominal  $t_b$ . Las variaciones de amplitud de la señal de salida durante las transiciones de un estado binario a otro estarán siempre comprendidas entre 0,1 y 0,9  $V_{SS}$ .

#### 5.3.2 bis Conformación de la señal

Las aplicaciones con cables coaxiales no suelen exigir la conformación de la señal.

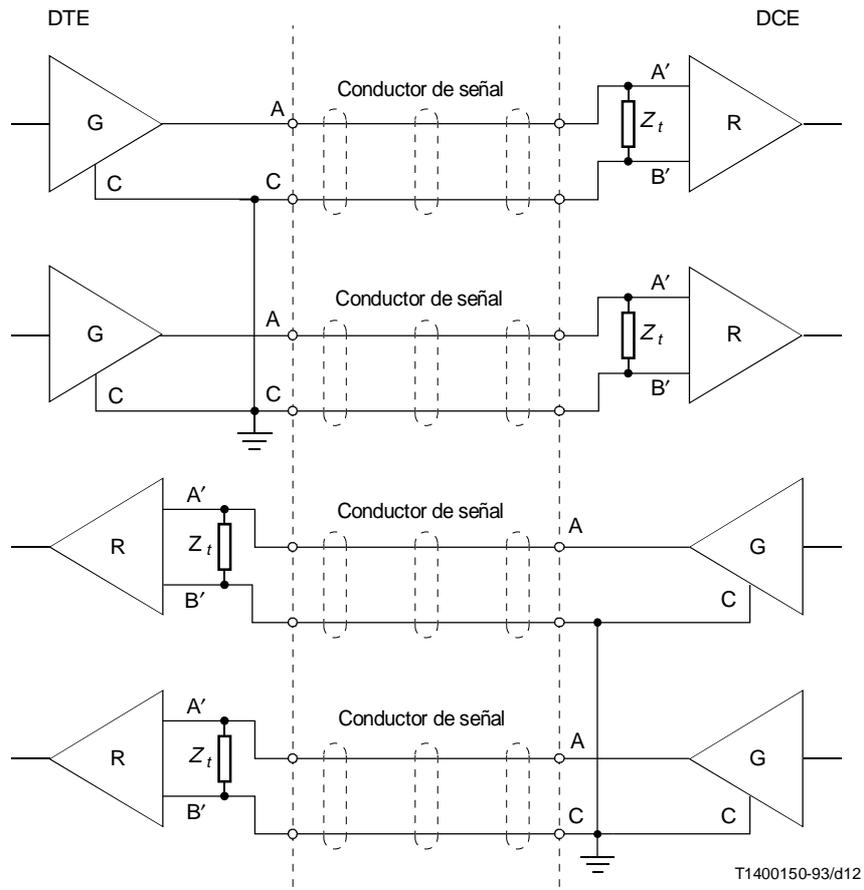
#### 10 bis Retorno común de la señal

En las aplicaciones con cables coaxiales, el apantallamiento del cable coaxial sólo se conectará a tierra en el punto C del lado generador, como se muestra en la Figura B.1.

---

<sup>4)</sup> Todas las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.10, distintas de las descritas en el presente anexo, se aplican al caso de los cables coaxiales con una terminación de cable.

<sup>5)</sup> Para las pruebas diferentes de las especificadas en esta Recomendación (por ejemplo, medición de la calidad de la señal), se puede utilizar una carga de prueba del transmisor de 50 ohmios.



$Z_t$  Impedancia de terminación facultativa

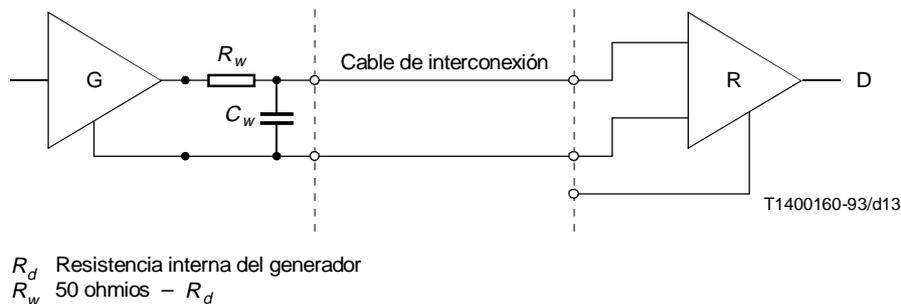
FIGURA B.1/V.10  
Interconexión en el caso de cables coaxiales

## Apéndice I

### Conformación de las señales

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

La conformación de las señales requerida puede realizarse, ajustando correctamente la pendiente máxima de la señal del generador, o insertando un filtro RC en el punto de enlace del generador, o combinando ambos procedimientos. En la Figura I.1, se muestra un ejemplo de empleo de un filtro RC. Se indican valores típicos de capacidad  $C_w$ , eligiendo el valor de  $R_w$  de modo que  $R_w + R_d$  sea igual a unos 50 ohmios, apropiados para cables clásicos con una capacidad en paralelo entre conductores de unos 0,05 microfaradios por kilómetro.



$C_w$ (en microfaradios)	Gama de velocidades binarias (en kbit/s)
1,0	de 0 a 2,5
0,47	de 2,5 a 5
0,22	de 5 a 10
0,1	de 10 a 25
0,047	de 25 a 50
0,022	de 50 a 100

FIGURA I.1/V.10

### Ejemplo de conformación de señales

## Apéndice II

### Orientaciones relativas a los cables

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

En esta Recomendación no se especifican las características eléctricas de los cables de interconexión. Sin embargo, se dan orientaciones relativas a las limitaciones operacionales derivadas de la longitud del cable y de la generación de paradiafonía.

La distancia máxima de explotación para el circuito asimétrico de enlace es función en primer lugar de la magnitud de la interferencia (paradiafonía) producida en los circuitos adyacentes en la interconexión del equipo. Además, el circuito asimétrico puede estar expuesto a ruido diferencial debido a cualquier desequilibrio entre el conductor de señal y el retorno común en el punto de enlace de la carga. Al aumentar la separación física y la longitud del cable de interconexión entre el generador y los puntos de enlace de la carga pueden aumentar la exposición al ruido de modo común y la magnitud de la paradiafonía. Por consiguiente, se aconseja a los usuarios que limiten la longitud del cable al mínimo compatible con la separación necesaria entre el generador y la carga.

Puede utilizarse como guía prudente la curva relativa a la longitud del cable en función de la velocidad binaria, representada en la Figura II.1. Esta curva está basada en cálculos y datos empíricos utilizando cables telefónicos de pares trenzados con una capacidad de 0,052 microfaradios por kilómetro, una fuente con 50 ohmios de impedancia y 6 voltios de tensión y una paradiafonía máxima de 1 voltio. El tiempo de subida ( $t_r$ ) de las señales con velocidades binarias inferiores a 1000 bit/s es de 100 microsegundos, y de  $0,1 t_b$  por encima de 1000 bit/s (véase la Figura 5).

Se advierte al usuario que la curva de la Figura II.1 no tiene en cuenta los niveles de ruido de modo común o de paradiafonía superiores a los límites especificados que pueden introducir entre el generador y la carga cables de excepcional longitud. Por otra parte, el funcionamiento con los valores límite de velocidad binaria y de longitud obtenidos de la Figura II.1, garantizará en general un valor aceptable de distorsión. Sin embargo, en muchas aplicaciones pueden tolerarse mayores niveles de distorsión de la señal, y por consiguiente pueden emplearse cables de longitud superior a la indicada. Puede reducirse la generación de paradiafonía aumentando el grado de conformación de las ondas.

La experiencia ha demostrado en la mayoría de los casos prácticos que la distancia de explotación con las velocidades binarias menores puede ampliarse a varios kilómetros.

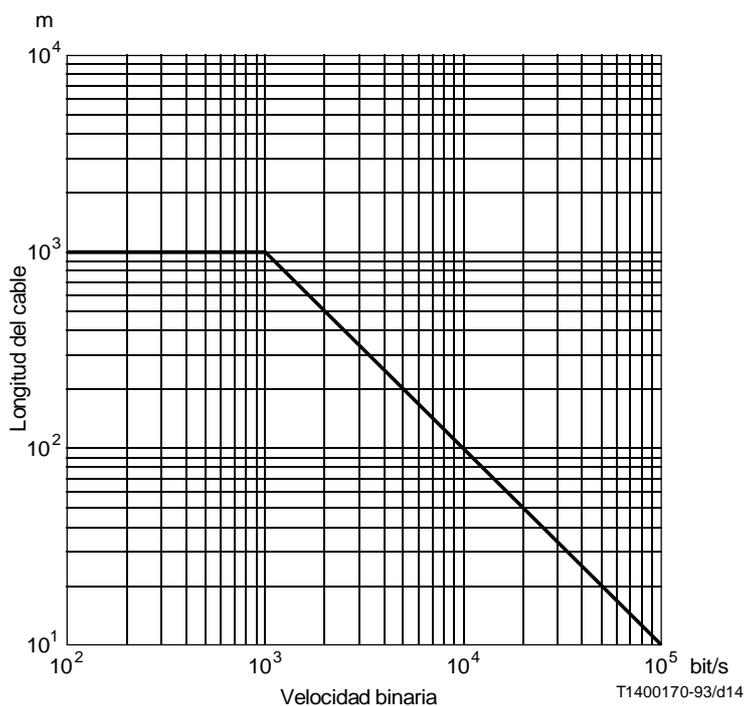


FIGURA II.1/V.10  
**Velocidad binaria en función de la longitud del cable  
 para circuitos de enlace asimétricos**

### Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos en redes públicas de datos*, Tomo VIII, Rec. X.24.