



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.737

**ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS
DE TRANSMISIÓN DIGITAL**

EQUIPOS TERMINALES

**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE
ACCESO EXTERIOR QUE FUNCIONA A
2048 kbit/s Y QUE OFRECE ACCESO DIGITAL
SÍNCRONO A 384 kbit/s
Y/O 64 kbit/s**

Recomendación UIT-T G.737

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T G.737 se publicó en el fascículo III.4 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.

Recomendación G.737

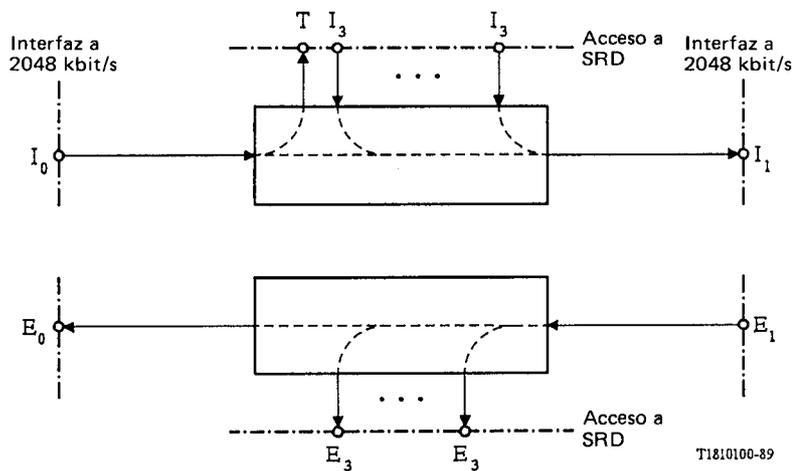
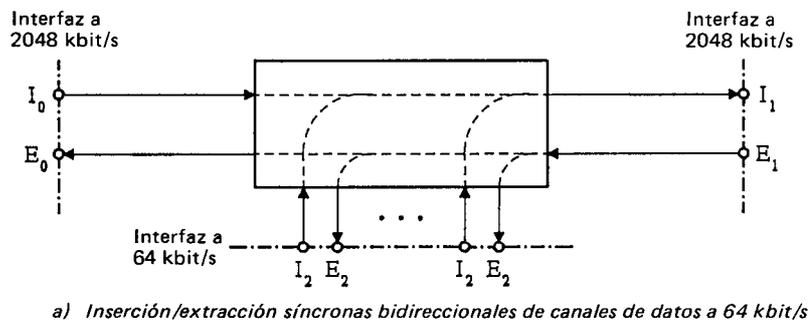
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ACCESO EXTERIOR QUE FUNCIONA A 2048 kbit/s Y QUE OFRECE ACCESO DIGITAL SÍNCRONO A 384 kbit/s Y/O 64 kbit/s

(Antigua Recomendación G.739 del Tomo III del Libro Amarillo)

En esta Recomendación se indican las características de equipos (exteriores a los mÚlplex MIC) que funcionan a 2048 kbit/s y que proporcionan uno o varios de los afluentes siguientes en/a partir de intervalos de tiempo de canal de la señal compuesta a 2048 kbit/s:

- acceso bidireccional síncrono a 64 kbit/s (véase la parte a) de la figura 1/G.737);
- acceso unidireccional síncrono a 384 kbit/s (véase la parte b) de la figura 1/G.737).

El canal a 384 kbit/s se basa en la asignación de seis intervalos de tiempo a 64 kbit/s para, por ejemplo, el establecimiento de circuitos radiofónicos conformes con las Recomendaciones J.41 y J.42. Teniendo en cuenta que esos circuitos están especificados como unidireccionales, es preciso separar el equipo de inserción/extracción como se muestra en la parte b) de la figura 1/G.737.



I_0, I_1	Lado inserción	I_3, E_3	Acceso síncrono a las SRD
E_0, E_1	Lado extracción	T	Señal de temporización
I_2, E_2	Interfaz a 64 kbit/s		

FIGURA 1/G.737

Equipo de accesos exteriores para canales a 64 y 384 kbit/s

1 Características generales

1.1 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal es 2048 kbit/s. La tolerancia para esta velocidad es de ± 50 partes por millón (ppm).

1.2 Tipos de acceso exterior

- a) Inserción/extracción síncronas bidireccionales de canales de datos a 64 kbit/s (véase la parte a) de la figura 1/G.737).

Nota 1 – La señal de temporización para el lado inserción deberá extraerse de la señal entrante a 2048 kbit/s en el lado inserción (I_0); la señal de temporización para el lado extracción deberá extraerse de la señal entrante a 2048 kbit/s en el lado extracción (E_1).

Nota 2 – Una salida de señales de temporización, con el fin de sincronizar otros equipos, es una opción que podría ser necesaria según las disposiciones nacionales de sincronización.

Nota 3 – Es necesario continuar los estudios sobre la posible necesidad de un reloj interno.

- b) Inserción y extracción síncronas unidireccionales de una señal radiofónica digital en/de un canal a 384 kbit/s (véase la parte b) de la figura 1/G.737).

Nota – El equipo de inserción síncrona de señales a 384 kbit/s requiere la regeneración interna de una señal de temporización sincronizada por la señal entrante I_0 a 2048 kbit/s. La salida de esta señal de temporización del equipo de inserción síncrona se utiliza para sincronizar la frecuencia de muestreo del convertidor analógico/digital.

2 Estructura de trama y utilización de los intervalos de tiempo de canal derivados

2.1 Estructura de trama de la señal a 2048 kbit/s

Véase el § 2.3 de la Recomendación G.704. El bit 1 de la trama debe utilizarse de conformidad con el § 2.3.3 de la Recomendación G.704, es decir, para un procedimiento de verificación de bits VRC.

2.2 Utilización de los intervalos de tiempo de canal derivados

Los intervalos de tiempo no accedidos atraviesan el equipo en forma transparente.

Nota – Debe estudiarse más ampliamente si el contenido binario de los intervalos de tiempo utilizados en los puntos de acceso debe sustituirse por la SIA, después de la extracción de la señal compuesta.

2.2.1 Acceso a 64 kbit/s

El número de intervalos de tiempo de canal accesibles no debe ser inferior a cuatro y el equipo debería permitir el acceso a cualquiera de los intervalos de tiempo de canal 1 a 15 y 17 a 31.

Nota – Existen equipos que proporcionan acceso a no menos de cuatro intervalos de tiempo de canal con el siguiente orden de prioridad: 6 – 22 – 14 – 30 – 2 – 18 – 10 – 26 – 4 – 20 – 12 – 28 – 8 – 24 – 5 – 21 – 13 – 29 – 1 – 17 – 9 – 25 – 3 – 19 – 11 – 27 – 7 – 23 – 15 – 31.

2.2.2 Acceso a 384 kbit/s

La asignación de intervalos de tiempo para los canales digitales con una velocidad binaria de 384 kbit/s se indica en el cuadro 1/G.737:

CUADRO 1/G.737

Canales a 384 kbit/s (nota 1)					Puntos de acceso a las señales radiofónicas digitales
A	B	C	D	E	
1-2-3 17-18-19	4-5-6 20-21-22	7-8-9 23-24-25	10-11-12 26-27-28	13-14-15 29-30-31	I3, T, E3 Parte b) de la figura 1f /G.735

Nota 1 – Los cinco canales a 384 kbit/s posibles en un tren a 2048 kbit/s se designan A a E. De preferencia, los pares de canales A-B y C-D deben utilizarse para la transmisión estereofónica.

Nota 2 – Si el intervalo de tiempo de canal 16 que se asigna a la señalización según se indica más adelante en el § 5, no se necesitase para ese fin, podrá utilizarse para un propósito distinto del de un canal telefónico codificado en el equipo múltiplex MIC.

3 Procedimientos de alineación de trama y VRC en los lados inserción (I_0) y extracción (E_1)

El procedimiento se muestra en la figura 2/G.706.

3.1 Pérdida de la alineación de trama

Véase el § 4.1.1 de la Recomendación G.706.

3.2 Recuperación de la alineación de trama

Véase el § 4.1.2 de la Recomendación G.706.

3.3 Alineación de multitrama VRC en el intervalo de tiempo de canal cero (IT_0)

Véase el § 4.2 de la Recomendación G.706.

3.4 Monitorización de bits VRC

Véase el § 4.3 de la Recomendación G.706.

4 Condiciones de avería y acciones consiguientes

4.1 Condiciones de avería

El equipo debe detectar las condiciones de avería siguientes:

4.1.1 Fallo de la fuente de alimentación.

4.1.2 Pérdida de la señal entrante en las entradas I_2 o I_3 .

Nota – La detección de esta condición no es obligatoria cuando se utilizan interfaces contradireccionales.

4.1.3 Pérdida de la señal entrante de 2048 kbit/s en los lados inserción (I_0) y extracción (E_1).

Nota 1 – La detección de esta condición de avería sólo es necesaria cuando no provoque una indicación de pérdida de la alineación de trama.

Nota 2 – Cuando se utilizan circuitos separados para la señal digital y la señal de temporización, la pérdida de una o ambas señales debe considerarse como pérdida de la señal entrante.

4.1.4 Pérdida de alineación de trama en los lados inserción (I_0) y extracción (E_1).

4.1.5 Tasa de errores en los bits excesiva detectada mediante la monitorización de la señal de alineación de trama en los lados de inserción (I_0) y de extracción (E_1).

Nota – La detección de esta condición de avería en el lado de inserción (I_0) depende del tipo de aplicación de este equipo en una red y por consiguiente no es obligatoria.

4.1.5.1 Con una tasa de errores aleatorios en los bits $\leq 10^{-4}$, la probabilidad de activar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser inferior a 10^{-6} .

Con una tasa de errores aleatorios en los bits $\geq 10^{-3}$, la probabilidad de activar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser superior a 0,95.

4.1.5.2 Con una tasa de errores aleatorios en los bits $\geq 10^{-3}$, la probabilidad de desactivar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser casi nula.

Con una tasa de errores aleatorios en los bits $\leq 10^{-4}$, la probabilidad de desactivar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser superior a 0,95.

Nota – La expresión “unos pocos segundos” empleada para especificar los periodos de activación y desactivación debe interpretarse como unos 4 ó 5 segundos.

4.2 Acciones consiguientes

Tras la detección de una condición de avería deberán efectuarse las acciones consiguientes adecuadas, especificadas en el cuadro 2/G.737. Estas operaciones son las siguientes:

4.2.1 Generación de una indicación de alarma de mantenimiento inmediato para notificar que la calidad de funcionamiento es inferior a normas aceptables y que es necesario proceder a una operación local de mantenimiento. Cuando se detecta la señal de indicación de alarma (SIA) en las entradas a 2048 kbit/s (I_0 , E_1) (véanse las notas generales al § 4.2), deberá inhibirse la indicación de alarma mantenimiento inmediato asociada a la pérdida de alineación de trama (véase el § 4.1.4) y a una tasa de errores excesiva (véase el § 4.1.5), mientras que el resto de las acciones consiguientes son conformes con las del cuadro 2/G.737 asociadas a las dos condiciones de avería.

Nota – Se deja a discreción de las Administraciones la utilización y ubicación de posibles alarmas visuales y/o audibles, activadas por las indicaciones de alarma mencionadas en el § 4.2.1.

4.2.2 Aplicación de la señal SIA a las salidas E_2 o E_3 (véanse las notas generales al § 4.2). Esta operación debe efectuarse tan pronto como sea posible a más tardar de 2 ms después de la detección de la condición de avería.

4.2.3 Aplicación de la SIA a los correspondientes intervalos de tiempo de la señal compuesta de salida a 2048 kbit/s en el lado inserción (I_1), si se ha previsto la supervisión de las señales entrantes I_2 e I_3 .

4.2.4 Inhibición de la inserción de información digital I_2 o I_3 .

4.2.5 No pasar ambas señales a 2048 kbit/s por el equipo de acceso exterior.

Nota – La provisión de esta operación depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

4.2.6 Aplicación de la señal SIA a la salida a 2048 kbit/s en el lado extracción (E_0).

Nota – La provisión de esta operación depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

4.2.7 Aplicación de la señal SIA a la salida a 2048 kbit/s en el lado inserción (I_1).

Nota – La provisión de esta operación depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

Notas generales al § 4.2

Nota 1 – El contenido binario equivalente de la señal de indicación de alarma (SIA) es un tren continuo de unos binarios. La estrategia para detectar la presencia de una SIA será tal que la detección sea posible con una alta probabilidad aun cuando existan errores aleatorios con una tasa media de errores de $1 \cdot 10^{-3}$. No obstante, no deberá tomarse por SIA una señal en la que todos los elementos binarios, con excepción de la señal de alineación de trama, se hallan en el estado 1.

Nota 2 – Todos los requisitos de temporización mencionados son igualmente aplicables al restablecimiento subsiguiente a la desaparición de una condición de avería.

5 Interfaces

Los interfaces digitales a 2048 kbit/s deben satisfacer la Recomendación G.703.

Los interfaces digitales a 64 kbit/s deben ser o bien de tipo codireccional o del contradireccional, especificados en la Recomendación G.703.

La necesidad de definir un interfaz digital que funcione a 384 kbit/s está en estudio.

Nota 1 – Cabe señalar que, de acuerdo con el principio de reducir al mínimo el número de tipos diferentes de interfaces, la velocidad de información de 384 kbit/s será ofrecida a los usuarios en el nivel del interfaz usuario-red utilizando el interfaz a 2048 kbit/s definido en las Recomendaciones I.431 y G.703.

Nota 2 – En el caso del interfaz codireccional a 64 kbit/s, ha de tenerse en cuenta en el diseño de los puertos de entrada la necesidad de proporcionar la alineación de octetos, para permitir deslizamientos controlados cuando la temporización de los afluentes y la de la fuente de temporización del multiplexor sean plesiócronicas, y para absorber la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase hasta los límites indicados en la Recomendación G.823.

CUADRO 2/G.737

Condiciones de avería y operaciones consiguientes en el equipo de acceso exterior

Condiciones de avería (véase el § 4.1)		Operaciones consiguientes (véase el § 4.2)				Las dos señales a 2048 kbit/s no pasan por el equipo de acceso exterior (véase la nota del § 4.2.5)	Aplicación de la SIA a la salida a 2048 kbit/s lado extracción (E ₀) (véase la nota del § 4.2.6)	Aplicación de la SIA a la salida a 2048 kbit/s lado inserción (I ₁) (véase la nota § 4.2.7)
		Generación de una indicación de alarma para mantenimiento inmediato	Aplicación de la SIA a las salidas E ₂ , E ₃	Inhibición de la inserción de información digital I ₂ , I ₃	Aplicación de la SIA a los intervalos de tiempo pertinentes de la señal compuesta a 2048 kbit/s en el lado inserción (I ₁)			
Fallo de la fuente de alimentación		Sí				Sí	Sí de ser posible en la práctica	Sí de ser posible en la práctica
Pérdida de la señal entrante en las entradas I ₂ , I ₃ (véase la nota del § 4.1.2)		Sí			Sí			
Pérdida de la señal entrante a 2048 kbit/s	Lado extracción (E ₁)	Sí	Sí				Sí	
	Lado inserción (I ₀)	Sí		Sí				Sí
Pérdida de la alineación de trama (véase la nota 2 del § 4.2 de la Rec. G.706)	Lado extracción (E ₁)	Sí (véase el § 4.2.1)	Sí				Sí	
	Lado inserción (I ₀)	Sí (véase el § 4.2.1)		Sí				Sí
Tasa de errores de 1×10^{-3} en la señal de alineación de trama (véase la nota del § 4.1.5)	Lado extracción (E ₁)	Sí (véase el § 4.2.1)	Sí				Sí	
	Lado inserción (I ₀)	Sí (véase el § 4.2.1)		Sí				Sí

Nota – Un *Sí*, en el cuadro significa que debe efectuarse una operación como consecuencia de la correspondiente condición de avería. Un *espacio en blanco* en el cuadro significa que la operación correspondiente *no* debe efectuarse como consecuencia de la condición de avería pertinente, si esta condición es la única presente. Si apareciese simultáneamente más de una condición de avería, la operación correspondiente deberá efectuarse si, con relación a la misma, aparece por lo menos un *Sí*.

6 Fluctuación de fase

6.1 Fluctuación de fase en la salida a 2048 kbit/s

Cuando no haya fluctuación de fase en las entradas a 2048 kbit/s (I_0, E_1), la fluctuación de fase cresta a cresta en las salidas a 2048 kbit/s no deberá exceder de 0,10 IU cuando se mida en la gama de frecuencias de $f_1 = 20$ Hz a $f_4 = 100$ kHz. El contenido binario equivalente de la señal de prueba aplicada en la entrada a 2048 kbit/s será una secuencia de bits pseudoaleatoria de longitud $2^{15} - 1$ según lo especificado en la Recomendación O.151. Véase la figura 2/G.823.

Nota – Para que pueda realizarse la medida, puede ser necesario incluir en la señal de prueba una señal de alineación de trama.

6.2 Fluctuación de fase en las salidas E_2 y E_3

6.2.1 La fluctuación de fase en la salida E_2 (64 kbit/s), cuando no haya fluctuación de fase en la entrada E_1 (2048 kbit/s), no debería pasar de 0,025 IU cuando se mida en la gama de frecuencias de $f_1 = 20$ Hz a $f_4 = 10$ kHz. El contenido binario equivalente de la señal de prueba aplicada en la entrada a 2048 kbit/s será una secuencia de bits pseudoaleatoria de longitud $2^{15} - 1$ según lo especificado en la Recomendación O.151.

Nota – A fin de efectuar esta medida sin invocar la SIA en la salida a 64 kbit/s será normalmente necesario incluir una señal de alineación de trama en la señal de prueba.

6.2.2 Dado que las características físicas y eléctricas del interfaz a 384 kbit/s son idénticas a las del interfaz a 2048 kbit/s, la fluctuación de fase a la salida E_3 (síncrona a 384 kbit/s) cuando no haya fluctuación de fase en la entrada a 2048 kbit/s (E_1) se ajustará a lo indicado en el § 6.1.

6.3 Funciones de transferencia de la fluctuación de fase

6.3.1 La función de transferencia de la fluctuación de fase entre la entrada a 2048 kbit/s (I_0, E_1) y la salida (I_1, E_0) no excederá de los límites de la característica de ganancia en función de la frecuencia indicados en la figura 2/G.737.

Algunas Administraciones exigen que el equipo esté dotado de reductores de la fluctuación de fase. En ese caso, la función de transferencia de la fluctuación de fase no ha de exceder de los límites de la característica de ganancia en función de la frecuencia indicados en la figura 3/G.737.

Nota 1 – La señal de prueba a 2048 kHz se modulará con fluctuación de fase sinusoidal. El contenido binario equivalente de la señal de prueba será 1000.

Nota 2 – Para poder efectuar la medida, puede ser necesario incluir en la señal de prueba una señal de alineación de trama.

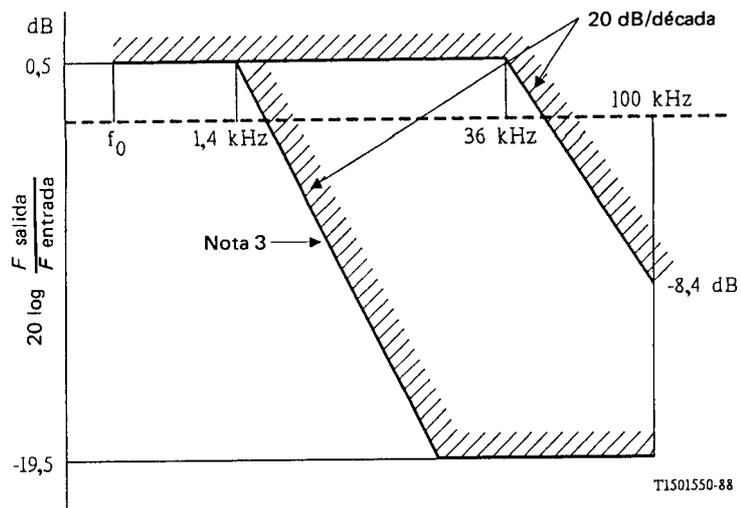
6.3.2 La función de transferencia de la fluctuación de fase entre la entrada a 2048 kbit/s, E_1 , y la salida a 64 kbit/s, E_2 , no excederá de $-29,6$ dB cuando se mida en la gama de frecuencias de f_0 a 10 kHz. La frecuencia f_0 será inferior a 20 Hz y lo menor posible (por ejemplo, 10 Hz), teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida.

Nota 1 – La señal de prueba a 2048 kbit/s se modulará con fluctuación de fase sinusoidal. El contenido binario equivalente de la señal de prueba será 1000.

Nota 2 – A fin de efectuar esta medida sin invocar las SIA en la salida a 64 kbit/s, será normalmente necesario incluir una señal de alineación de trama en la señal de prueba.

Nota 3 – La reducción de la fluctuación de fase de $1/32$ debida a la demultiplexión es equivalente a $-30,1$ dB.

6.3.3 Dado que las características físicas y eléctricas de un interfaz a 384 kbit/s son idénticas a las del interfaz a 2048 kbit/s, la función de transferencia de la fluctuación de fase entre la entrada a 2048 kbit/s (E_1) y la salida (E_3) (síncrona a 384 kbit/s) es igual a la indicada en el § 6.3.1.

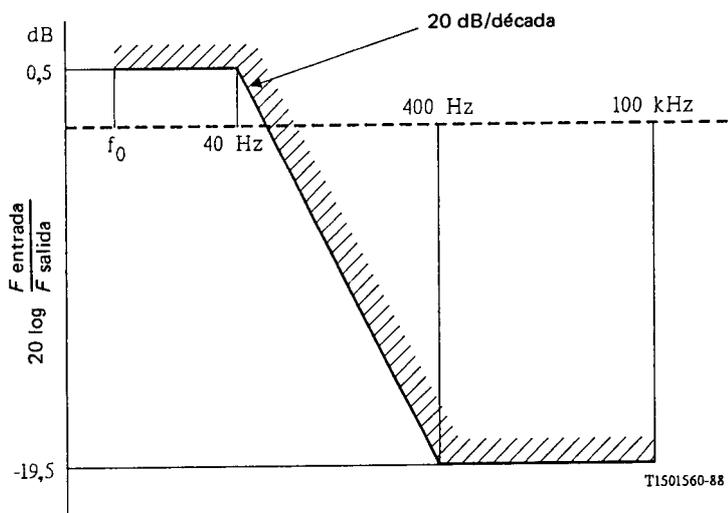


Nota 1 — La frecuencia f_0 ha de ser inferior a 20 Hz y lo menor posible (por ejemplo, 10 Hz), teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida.

Nota 2 — Para obtener medidas precisas, se recomienda utilizar un método selectivo con una anchura de banda suficientemente estrecha con respecto a la frecuencia de medida correspondiente, pero que no pase de 40 Hz.

Nota 3 — Para los interfaces situados dentro de las fronteras nacionales puede utilizarse esta característica.

FIGURA 2/G.737



Nota 1 — La frecuencia f_0 ha de ser inferior a 20 Hz y lo menor posible (por ejemplo, 10 Hz), teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida.

Nota 2 — Para obtener medidas precisas, se recomienda utilizar un método selectivo con una anchura de banda suficientemente estrecha con respecto a la frecuencia de medida correspondiente, pero que no pase de 40 Hz.

FIGURA 3/G.737