



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**O.162**

(11/1988)

SERIE O: ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS  
DE MEDIDA

Aparatos de medida para parámetros digitales y  
analógico/digitales

---

**APARATO PARA MONITORIZACIÓN DE  
SEÑALES DE 2048 kbit/s EN SERVICIO**

Reedición de la Recomendación O.162 del CCITT  
publicada en el Libro Azul, Fascículo IV.4 (1988)

---

## NOTAS

- 1 La Recomendación O.162 del CCITT se publicó en el Fascículo IV.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.

## Recomendación O.162

### APARATO PARA MONITORIZACIÓN DE SEÑALES DE 2048 kbit/s EN SERVICIO

(Ginebra, 1980; modificada en Melbourne, 1988)

#### 1 Consideraciones generales

1.1 Esta Recomendación describe un aparato para llevar a cabo pruebas de error de señales de 2 Mbit/s en servicio con estructuras de trama conformes con la Recomendación G.704 [1].

1.2 El aparato deberá monitorizar una señal codificada en HDB3 a 2048 kbit/s, proporcionar una presentación visual de toda condición de alarma propia de la señal y contar los errores presentes en la señal de alineación de trama.

1.3 El aparato puede también, si así se desea, contar y presentar visualmente las violaciones de código HDB3, como facilidad separada.

1.4 El aparato deberá monitorizar todas las señales de procedimiento de verificación por redundancia cíclica (VRC), en conformidad con la Recomendación G.704 [1], transportadas dentro de la señal de alineación de trama, y los intervalos de tiempo 0 (IT0) de las tramas que no contengan la señal de alineación de trama.

1.5 Opcionalmente, el aparato puede proporcionar acceso a los bits de información transmitidos en cualquier intervalo de tiempo seleccionado.

#### 1.6 *Estrategia para la decodificación HDB3*

Cuando sea necesario, la señal digital recibida será decodificada por el aparato de tal manera que, en el curso del muestreo de la señal, cuando se detecten dos ceros (espacios) consecutivos, seguidos de una violación bipolar, el decodificador deberá sustituir la violación bipolar y los tres dígitos precedentes por cuatro ceros consecutivos.

#### 2 Señal de entrada

##### 2.1 *Interfaz*

El aparato podrá funcionar con el interfaz a 2048 kbit/s conforme con el § 6 de la Recomendación G.703 [2].

##### 2.2 *Sensibilidad de entrada*

2.2.1 El aparato deberá funcionar satisfactoriamente en las siguientes condiciones de entrada:

2.2.1.1 Impedancias y niveles de entrada conformes con la Recomendación G.703 [2].

2.2.1.2 El aparato podrá también monitorizar en puntos de prueba protegidos del equipo digital. En consecuencia deberá preverse una entrada de alta impedancia y/o una ganancia adicional de 30 dB para compensar las pérdidas en los puntos de monitorización ya previstos en algunos equipos.

2.2.1.3 El aparato deberá también funcionar satisfactoriamente tanto en el modo terminación como en el modo monitor, cuando se le conecte a una salida de interfaz conforme con la Recomendación G.703 [2] a través de un largo de cable que pueda tener una pérdida de inserción de 0 dB a 6 dB a la frecuencia correspondiente a la velocidad mitad de la velocidad binaria de la señal. La pérdida de inserción del cable a otras frecuencias será proporcional a  $\sqrt{f}$ .

##### 2.3 *Impedancia de entrada*

2.3.1 El aparato deberá tener una pérdida de retorno superior a 20 dB frente a una impedancia resistiva pura de 75/120/130 ohmios en una gama de frecuencias de 40 kHz a 2500 kHz.

##### 2.4 *Introducción de la señal de entrada por puerta*

2.4.1 El aparato deberá tener un circuito de recuperación de la temporización activado por la señal digital de entrada de tal manera que el aparato sólo detecte las tensiones que están presentes durante un corto periodo de introducción por puerta que coincidirá con el punto central de cada intervalo de tiempo de dígito.

## 2.5 *Tolerancia para la fluctuación de fase de entrada*

2.5.1 El aparato podrá tolerar el límite inferior de la máxima fluctuación de fase tolerable de entrada, especificado en la Recomendación G.823 [3].

## 3 **Facilidades**

3.1 El aparato deberá incorporar medios de indicación de averías que satisfagan las estrategias de alarma de los equipos conformes a la Recomendación G.732 [4].

3.2 En el § 3.3 se presenta un posible plan de indicación de averías. Normalmente, todos los indicadores de avería están apagados.

### 3.3 *Plan de indicación de averías*

#### 3.3.1 *Fallo de la señal de entrada*

Se dará una indicación de avería si se detectan más de 10 ceros consecutivos.

#### 3.3.2 *Señal de indicación de alarma (SIA)*

El aparato reconocerá como una SIA válida toda señal que contenga menos de tres ceros en un periodo de dos tramas (512 bits), en cuyo caso se encenderá el correspondiente indicador.

De acuerdo con la estrategia para la detección de la presencia de una SIA puede detectarse una SIA incluso en presencia de una tasa de violaciones de código de  $1 \cdot 10^{-3}$ . Sin embargo, una señal con todos los bits en el estado «1», excepto la señal de alineación de trama (SAT), no deberá confundirse con una SIA válida.

#### 3.3.3 *Trama*

3.3.3.1 En caso de pérdida de la alineación de trama, definida en el § 4 de la Recomendación G.706 [5], el aparato deberá detectar la pérdida y se encenderá el correspondiente indicador.

3.3.3.2 En caso de recuperación de la alineación de trama, definida en el § 4 de la Recomendación G.706 [5], deberá apagarse el indicador.

*Nota* – El aparato será capaz de sincronizarse con las tramas con independencia de si tienen o no bits de VRC.

#### 3.3.4 *Errores en la señal de alineación de trama*

3.3.4.1 El aparato deberá disponer de medios para indicar tasas de error en los bits de, por ejemplo,  $1 \cdot 10^{-3}$ ,  $1 \cdot 10^{-4}$  y  $1 \cdot 10^{-5}$ , y encender el correspondiente indicador.

La indicación de tasa de error en los bits que aparece en la señal decodificada recibida y que se detecta como una señal de alineación de trama incorrecta, deberá respetar los límites indicados en el cuadro 1/O.162. Los requisitos del cuadro son aplicables en el supuesto de que las tasas medias de error en los bits estén presentes durante la totalidad del periodo de medida del contador.

CUADRO 1/O.162

Indicación de la tasa de error	Tasa media de error en la señal decodificada	Probabilidad de encendido o apagado de los indicadores durante los periodos señalados más abajo	
		Encendido	Apagado
$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-4}$ $1 \cdot 10^{-4}$	50% en un plazo de 0,3 s 5% en un plazo de 0,3 s —	5% en un plazo de 0,3 s — 95% en un plazo de 0,3 s
$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-5}$	50% en un plazo de 3 s 5% en un plazo de 3 s —	5% en un plazo de 3 s — 95% en un plazo de 3 s
$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-6}$	50% en un plazo de 30 s 5% en un plazo de 30 s —	5% en un plazo de 30 s — 95% en un plazo de 30 s

3.3.4.2 Se podrá también contar el total de errores. La capacidad de cómputo será de 99 999. Si el cómputo excede de este valor se dará una indicación separada.

### 3.3.5 *Multitrama*

3.3.5.1 En el caso de pérdida de la alineación de multitrama, definida en el § 5.2 de la Recomendación G.732 [4], el aparato reconocerá la pérdida y se encenderá el correspondiente indicador.

3.3.5.2 En el caso de recuperación de la alineación de multitrama, definida en el § 5.2 de la Recomendación G.732 [4], se apagarán los indicadores.

3.3.5.3 Si se utiliza el intervalo de tiempo 16 para la señalización por canal común, la señal de alineación de multitrama no estará presente en una señal de entrada nominal aplicada al aparato. En este caso se deberá poder desactivar el indicador de pérdida de multitrama a fin de evitar falsas indicaciones de alarma.

### 3.3.6 *Alarma de extremo distante*

El aparato reconocerá la condición de alarma en el extremo distante definida en la Recomendación G.732 [4] (bit 3 del intervalo de tiempo de canal 0 en tramas alternadas con las que contienen la señal de alineación de trama en al menos dos ocasiones consecutivas, y reconocido en cuatro ocasiones consecutivas) y se encenderá el correspondiente indicador.

### 3.3.7 *Alarma de multitrama de extremo distante*

3.3.7.1 El aparato reconocerá la condición de alarma de multitrama en el extremo distante definida en la Recomendación G.732 [4] (bit 6 del intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 0 en dos ocasiones consecutivas al menos y reconocido en tres ocasiones consecutivas) y se encenderá el correspondiente indicador.

3.3.7.2 Si se utiliza el intervalo de tiempo de canal 16 para señalización por canal común, el bit 6 se hallará continuamente en el estado «1». En este caso será posible desactivar la alarma de multitrama en el extremo distante para evitar falsas indicaciones de alarma.

## 3.4 *Procedimiento de verificación por redundancia cíclica*

3.4.1 En los casos en que se realice un procedimiento de verificación por redundancia cíclica (VRC) conforme con la Recomendación G.704 [1] dentro de la señal de 2 Mbit/s, el aparato deberá ofrecer las facilidades detalladas en los § 3.4.2, 3.4.3 y 3.4.4.

3.4.2 El aparato indicará la presencia de bits de alineación de trama VRC.

3.4.3 El aparato deberá disponer de medios para indicar tasas de error en los bits de  $1 \cdot 10^{-5}$ ,  $1 \cdot 10^{-6}$  y  $1 \cdot 10^{-7}$ , y provocará el encendido del indicador correspondiente en las condiciones definidas.

La indicación de las tasas de error en los bits que aparece en la señal decodificada recibida y que se detecta por medio de la información del procedimiento VRC deberá respetar los límites señalados en el cuadro 2/O.162.

CUADRO 2/O.162

Indicación de la tasa de error	Tasa media de error en la señal decodificada	Probabilidad de encendido o apagado de los indicadores durante los periodos señalados más abajo	
		Encendido	Apagado
$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-6}$	50% en un plazo de 1 s 5% en un plazo de 1 s —	5% en un plazo de 1 s — 95% en un plazo de 1 s
$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$ $5 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$	50% en un plazo de 10 s 5% en un plazo de 10 s —	5% en un plazo de 10 s — 95% en un plazo de 10 s
$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $5 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$	50% en un plazo de 100 s 5% en un plazo de 100 s —	5% en un plazo de 100 s — 95% en un plazo de 100 s

3.4.4 Se podrá también contar el total de errores. La capacidad de cómputo será de 99 999. Si el cómputo excede de este valor se dará una indicación separada.

3.5 *Detección de violaciones de código*

3.5.1 *Definición de una violación de código HDB3*

Dos violaciones bipolares consecutivas de la misma polaridad. El número de violaciones puede no coincidir con el número absoluto de errores.

3.5.2 Cuando se utilice como detector de violaciones de código HDB3, el aparato llevará incorporado un indicador que informará sobre la presencia de una señal digital de amplitud y velocidad binaria correctas.

3.5.3 La tasa de violaciones de código se indicará en la gama de  $1 \cdot 10^{-3}$  hasta al menos  $1 \cdot 10^{-6}$ . Las indicaciones de violaciones de código que se producen en la señal de entrada y se detectan en la forma definida en el § 3.5.1, deberán determinarse contando el número de violaciones de código que se producen durante un periodo de al menos  $10^6$  intervalos de tiempo.

3.5.4 Se podrá indicar el total de violaciones de código. No será necesario que esta facilidad sea simultánea con el cómputo y la presentación visual de la tasa de violaciones de código.

3.5.5 La capacidad de cómputo será de 99 999; si el cómputo excede de este valor se dará una indicación separada.

3.6 *Indicaciones de calidad de funcionamiento*

Como una opción, el aparato será capaz de suministrar información acerca de la calidad de funcionamiento de acuerdo con la Recomendación G.821 [6].

3.7 *Bloqueo y apagado automático de los pilotos indicadores*

Deberá preverse un medio por el cual los pilotos indicadores o bien se apaguen automáticamente cuando desaparezca la condición de fallo o permanezcan encendidos hasta que sean apagados por una intervención manual.

3.8 *Acceso a los intervalos de tiempo*

Como opción será posible acceder, en un interfaz externo, al contenido de cualquier intervalo de tiempo seleccionado, incluyendo el intervalo de tiempo 16. Se prefiere un interfaz externo que cumpla los requisitos de un interfaz codireccional, según establece la Recomendación G.703 [2].

**4 Presentación visual**

4.1 La secuencia de cómputo deberá iniciarse accionando un mando de arranque y detenerse mediante un mando de parada.

4.2 Las referencias al encendido y apagado de los contadores y unidades de presentación no implican necesariamente que la unidad de visualización sea fotoemisora.

4.3 El contador y su unidad de visualización se deberán poder poner a cero.

## 5 Verificación de la función de alarma

Deberá estudiarse un método para introducir condiciones de fallo en la señal digital entrante, con el fin de verificar el funcionamiento correcto del aparato.

## 6 Señal de salida de alarma

Opcionalmente, se proporcionará un interfaz que permita conectar al aparato un dispositivo externo, por ejemplo, una impresora, con el fin de registrar el estado de la señal digital de entrada a dicho aparato.

Se prefiere un interfaz conforme con las Recomendaciones V.24 [7] o V.28 [8], que curse mensajes en lenguaje claro, convenientemente abreviados, en formato codificado en ASCII/Recomendación T.50 [9] según los requisitos impuestos por la Recomendación V.4 [10].

## 7 Condiciones ambientales de funcionamiento

Deberán cumplirse los requisitos eléctricos de funcionamiento cuando el aparato funcione en las condiciones climáticas indicadas en el § 2.1 de la Recomendación O.3.

### Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Estructuras de trama síncronas utilizadas en los niveles jerárquicos primario y secundario*, Tomo III, Rec. G.704.
- [2] Recomendación del CCITT *Características físicas y eléctricas de los interfaces digitales jerárquicos*, Tomo III, Rec. G.703.
- [3] Recomendación del CCITT *Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía de 2048 kbit/s*, Tomo III, Rec. G.823.
- [4] Recomendación del CCITT *Características del equipo multiplex MIC primario que funciona a 2048 kbit/s*, Tomo III, Rec. G.732.
- [5] Recomendación del CCITT *Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica (VRC) relativas a las estructuras de trama básicas definidas en la Recomendación G.704*, Tomo III, Rec. G.706.
- [6] Recomendación del CCITT *Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, Rec. G.821.
- [7] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD)*, Tomo VIII, Rec. V.24.
- [8] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente*, Tomo VIII, Rec. V.28.
- [9] Recomendación del CCITT *Alfabeto Internacional N.º 5*, Tomo VII, Rec. T.50.
- [10] Recomendación del CCITT *Estructura general de las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para la transmisión de datos orientada a caracteres por la red telefónica pública*, Tomo VIII, Rec. V.4.

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsimil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
<b>Serie O</b>	<b>Especificaciones de los aparatos de medida</b>
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación