



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**O.152**

(11/1988)

SERIE O: ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS  
DE MEDIDA

Aparatos de medida para parámetros digitales y  
analógico/digitales

---

**APARATO DE MEDIDA DE LA  
CARACTERÍSTICA DE ERROR EN TRAYECTOS  
A 64 kbit/s**

Reedición de la Recomendación O.152 del CCITT  
publicada en el Libro Azul, Fascículo IV.4 (1988)

---

## NOTAS

- 1 La Recomendación O.152 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.152**

**APARATO DE MEDIDA DE LA CARACTERÍSTICA DE ERROR EN TRAYECTOS A 64 kbit/s**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

La compatibilidad entre equipos que cumplen las normas del CCITT, aunque sean de diferentes fabricantes, exige que se respeten las condiciones relativas a las características de un aparato de medida de la característica de error en los bits indicadas a continuación.

**1 Consideraciones generales**

Este aparato está diseñado para medir la característica de error en los bits de trayectos digitales (que funcionan a 64 kbit/s) por comparación directa de una secuencia de prueba pseudoaleatoria con una secuencia de prueba idéntica generada localmente.

**2 Secuencias de prueba**

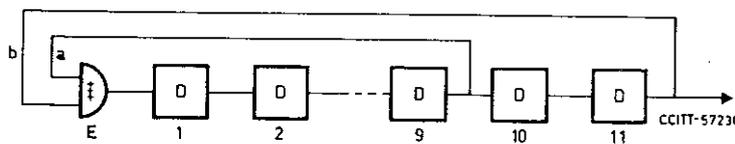
2.1 *Secuencia pseudoaleatoria*

Esta secuencia se generará mediante un registro de desplazamiento con bucles de realimentación apropiados (véase la figura 1/O.152):

- Número de pasos del registro de desplazamiento ..... 11
- Longitud de la secuencia .....  $2^{11} - 1 = 2047$  bits
- Realimentación ..... las salidas de los pasos 9.º y 11.º se aplican al primer paso a través de una puerta O exclusivo
- Secuencia máxima de ceros consecutivos ..... 10 (señal no invertida)

*Nota 1* – En el caso de pruebas internacionales en las que la medida abarca sistemas basados en la velocidad de 1544 kbit/s es necesario modificar la secuencia de prueba a fin de evitar la presencia de más de 7 bits «0» consecutivos. Esto se consigue forzando la señal de salida a «1» cada vez que los 7 bits siguientes de la secuencia son todos ceros.

*Nota 2* – Se recomienda utilizar también la secuencia de prueba de 2047 bits de longitud con otras velocidades binarias en la gama de 48 kbit/s a 168 kbit/s.



*Nota* – No se representa el punto de conexión de los impulsos de reloj.

a	b	c
1	0	1
0	1	1
0	0	0
1	1	0

Tabla de verdad para la puerta O exclusivo (E).

a y b : entradas  
c : salida

FIGURA 1/O.152

**Ejemplo de circuito para un registro de desplazamiento de 11 pasos con básculas D y una puerta O exclusivo**

## 2.2 *Secuencias fijas* (optativo)

Pueden preverse secuencias fijas de todos unos (. . . 1111 . . .) y de unos y ceros (. . . 1010 . . .) alternados.

## 3 **Velocidad binaria**

Velocidad binaria según el § 1 de la Recomendación G.703 [1], y la Recomendación V.36 [2], de 64 kbit/s

- a) Tolerancia para la velocidad binaria (Recomendación G.703 [1]):  $\pm 100 \cdot 10^{-6}$
- b) Tolerancia para la velocidad binaria (Recomendación V.36 [2]), optativa  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$

## 4 **Interfaces**

Las características de los interfaces (impedancias, niveles, códigos, etc.) deben ajustarse a las disposiciones de las Recomendaciones G.703 [1], I.430 [7] (optativo) y V.11 [3] (optativo).

El aparato, además de efectuar medidas con terminación, podrá supervisar puntos de prueba protegidos en equipo digital. Por este motivo, deberá preverse una alta impedancia y/o una ganancia suplementaria a fin de compensar las pérdidas en los puntos de supervisión ya previstos en algunos equipos.

### 4.1 *Interfaces conformes a la Recomendación G.703* [1]

Se incluirán tres interfaces:

- a) un interfaz codireccional conforme al § 1.2.1 de la Recomendación G.703 [1];
- b) un interfaz de reloj centralizado conforme al § 1.2.2 de la Recomendación G.703 [1];
- c) un interfaz contradireccional conforme al § 1.2.3 de la Recomendación G.703 [1].

### 4.2 *Método de sincronización de reloj*

Serán seleccionables los siguientes modos de sincronización:

- a) Enganchar la velocidad del reloj del generador digital a la de la entrada del lado de recepción del aparato de medida (para el interfaz codireccional).
- b) Permitir que el reloj del generador funcione libremente dentro de las tolerancias de frecuencias permitidas globales.
- c) Enganchar la velocidad del reloj del generador digital a una señal de reloj externa. (Configuración de entrada para el reloj externo de conformidad con la Recomendación G.703 [1].)

### 4.3 *Interfaz correspondiente a la Recomendación I.430* [7]

Para ulterior estudio. Este estudio deberá incluir procedimientos para acceder a los puntos de los interfaces S y T en canales específicos a 64 kbit/s.

### 4.4 *Interfaz conforme a la Recomendación V.11* [3]

Como opción, se incluirá un interfaz conforme a la Recomendación V.11 [3].

## 5 **Gama de medidas de la tasa de error en los bits**

La parte receptora del aparato de medida ha de ser apta para medir tasas de error en los bits comprendidas entre  $1 \cdot 10^{-2}$  y  $1 \cdot 10^{-7}$ . El periodo de medida debe ser lo suficientemente largo para obtener medidas exactas. Además, debiera ser posible medir tasas de error inferiores a  $1 \cdot 10^{-7}$ ; esto puede realizarse proporcionando la capacidad de contar los errores acumulativos.

## 6 **Medidas de la tasa de error en los bloques**

Como opción, el instrumento debiera ser capaz de efectuar medidas de errores en los bloques además de las de errores en los bits. Si se incluye esta capacidad, debe ser posible medir tasas de error en los bloques comprendidas entre  $1 \cdot 10^{-0}$  y  $1 \cdot 10^{-5}$  cuando se utiliza la secuencia de prueba pseudoaleatoria con una longitud de bloque de 2047 bits.

## 7 Modo de funcionamiento

La señal de prueba se convierte primeramente en una señal (binaria) unipolar en el aparato de medida; acto seguido, se procede a la comparación de los bits con una señal de referencia, también en forma binaria.

## 8 Evaluación de los errores

### 8.1 Medida de los intervalos de tiempo sin errores

El aparato debe poder detectar los segundos con errores y cualquier otro intervalo de tiempo con o sin errores, según lo establecido en la Recomendación G.821 [4]. Se deberá contar y visualizar el número de intervalos de tiempo con o sin errores en un periodo de observación seleccionable de un minuto a 24 horas o de forma continua.

Para esta medida, habrá que controlar los circuitos de detección de errores del aparato mediante un temporizador interno que establezca intervalos de igual longitud y que funcione con independencia de la aparición de errores.

### 8.2 Medida de la tasa media de error a corto plazo

8.2.1 Deberá ser posible registrar los intervalos de tiempo definidos en la Recomendación G.821 [4] durante los que la tasa de error en los bits es inferior a  $1 \cdot 10^{-6}$ .

8.2.2 Deberá ser posible registrar los intervalos de un segundo durante los que la tasa de error en los bits es inferior a  $1 \cdot 10^{-3}$ .

## 9 Registro de los resultados de las medidas

Como opción, deberá preverse un interfaz que permita conectar un equipo exterior para el tratamiento posterior de los resultados de las medidas.

El interfaz deberá ajustarse a las disposiciones contenidas en la Recomendación V.24 [5] o al bus de interfaz de la Publicación 625 de la CEI [6].

## 10 Condiciones ambientales de funcionamiento

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

### Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características físicas y eléctricas de los interfaces digitales jerárquicos*, Tomo III, Rec. G.703.
- [2] Recomendación del CCITT *Modems para la transmisión síncrona de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, Rec. V.36.
- [3] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace simétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos*, Tomo VIII, Rec. V.11.
- [4] 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.
- [5] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos*, Tomo VIII, Rec. V.24.
- [6] Publicación 625 de la CEI *An interface system for programmable measuring instruments (byte serial, bit parallel)*.
- [7] Recomendación del CCITT *Especificación de la capa 1 del interfaz usuario-red básico*, Tomo III, Rec. I.430.

## 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