



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

**O.152**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(10/92)

**ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS  
DE MEDIDA**

---

**APARATO DE MEDIDA DE LA  
CARACTERÍSTICA DE ERROR PARA  
VELOCIDADES DE 64 kbit/s Y  
 $N \times 64$  kbit/s**



**Recomendación 0.152**

---

## PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación O.152 ha sido revisada por la Comisión de Estudio IV y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 5 de octubre de 1992.

---

## NOTA DEL CCITT

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1993

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## Recomendación O.152

### APARATO DE MEDIDA DE LA CARACTERÍSTICA DE ERROR PARA LAS VELOCIDADES DE 64 kbit/s Y $N \times 64$ kbit/s

(Publicada en 1984; revisada en 1988 y 1992)

#### Resumen

La presente Recomendación define los requisitos de un aparato de medida de la característica de error a 64 kbit/s y a  $N \times 64$  kbit/s.

#### Palabras clave:

- aparato de pruebas;
- detector de errores digitales;
- generador de secuencias digitales;
- medición;
- medida de la característica de error.

### PREÁMBULO

La compatibilidad entre equipos, 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 Generalidades

Este aparato está diseñado para medir la característica de error en los bits de trayectos digitales (que funcionan a 64 kbit/s y a  $N \times 64$  kbit/s) por comparación directa de un patrón de prueba pseudoaleatorio con un patrón de prueba generado localmente, idéntico al patrón de prueba transmitido.

## 2 Patrones de prueba

Se recomiendan los siguientes patrones (para más detalles, véase la Recomendación O.150 [8]).

### 2.1 Patrón pseudoaleatorio que utiliza un patrón de $2^{11} - 1$ bits de longitud (2047 bits)

Este patrón está destinado principalmente a las mediciones de la tasa de error y de la fluctuación de fase en circuitos que funcionan a las velocidades binarias de 64 kbit/s y  $N \times 64$  kbit/s.

El patrón se podrá generar en un registro de desplazamiento de 11 etapas en el que la entrada de la 1.<sup>a</sup> está realimentada con el resultado de la suma de la salida de las etapas 9.<sup>a</sup> y 11.<sup>a</sup> en un sumador en módulo dos.

Número de etapas del registro de desplazamiento	11
Longitud del patrón pseudoaleatorio	$2^{11} - 1 = 2047$ bits
Longitud máxima de las secuencias 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 el patrón de prueba a fin de evitar la presencia de más de siete CEROS consecutivos. Esto se consigue forzando el bit de salida a ser un UNO cada vez que los siete bits anteriores de la secuencia son todos CEROS.

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

*Nota 3* – Cuando se efectúan mediciones a una velocidad binaria de  $N \times 64$  kbit/s, deben transmitirse bloques consecutivos de ocho bits del patrón de prueba en intervalos de tiempo consecutivos. En este caso, el comienzo del patrón de prueba no necesita estar relacionado con el principio de la trama.

*Nota 4* – Para queda en estudio si  $N$  puede ser cualquier número entre 1 y 31.

## 2.2 *Patrones fijos (facultativos)*

Pueden preverse patrones fijos de todos UNOS (...1111...) y de UNOS y CEROS (...1010...) alternados.

## 2.3 *Pérdida de la sincronización de las secuencias*

Se considerará perdida la sincronización de la secuencia y se iniciará la resincronización:

- a) para una tasa de errores en los bits  $\geq 0,2$  durante un intervalo de integración de un segundo; o bien
- b) si puede determinarse inequívocamente que el patrón de prueba y el patrón de referencia están defasados.

*Nota* – Un método para reconocer la condición de defasado es la evaluación del patrón de errores resultante de una comparación bit por bit. Cuando el patrón de errores tiene la misma estructura que el patrón de prueba pseudoaleatoria, puede considerarse que ha aparecido la condición de defasado.

Este punto queda en estudio.

## 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 las 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 en terminación, podrá supervisar puntos de prueba protegidos en equipo digital. Por este motivo, pudiera 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) una interfaz codireccional conforme al § 1.2.1 de la Recomendación G.703 [1];
- b) una interfaz de reloj centralizado conforme al § 1.2.2 de la Recomendación G.703 [1];
- c) una 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 la 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]*

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

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

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

### 7 **Modo de funcionamiento**

El modo de funcionamiento ha de preverse de manera que la señal sometida a prueba se convierta primeramente en una señal (binaria) unipolar en el aparato de medida de la tasa de error; 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 *Medición de los intervalos de tiempo sin errores*

El aparato será capaz de detectar los segundos con errores y otros intervalos de tiempo con errores o sin ellos, 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 medición, 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 *Medición 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 mediciones

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

La 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 calidad de funcionamiento cuando el aparato funcione en las condiciones climáticas especificadas en el § 2.1 de la Recomendación O.3 [9].

### Referencias

- [1] Recomendación G.703 del CCITT *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas.*
- [2] Recomendación V.36 del CCITT *Modems para la transmisión síncrona de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz.*
- [3] Recomendación V.11 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.*
- [4] Recomendación G.821 del CCITT *Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados.*
- [5] Recomendación V.24 del CCITT *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuitos de datos.*
- [6] Publicación 625 de la CEI *An interface system for programmable measuring instruments (byte serial, bit parallel).*
- [7] Recomendación I.430 del CCITT *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básico.*
- [8] Recomendación O.150 del CCITT *Patrones de prueba digitales para mediciones relativas al funcionamiento de equipos de transmisión digital.*
- [9] Recomendación O.3 del CCITT *Condiciones climáticas y pruebas pertinentes para los aparatos de medida.*