



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

O.153

(11/1988)

SERIE O: ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS
DE MEDIDA

Aparatos de medida para parámetros digitales y
analógico/digitales

**PARÁMETROS BÁSICOS PARA LA MEDIDA DE
LA CARACTERÍSTICA DE ERROR A
VELOCIDADES INFERIORES A LA PRIMARIA**

Reedición de la Recomendación O.153 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo IV.4 (1988)

NOTAS

- 1 La Recomendación O.153 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.153

PARÁMETROS BÁSICOS PARA LA MEDIDA DE LA CARACTERÍSTICA DE ERROR A VELOCIDADES INFERIORES A LA PRIMARIA

(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 la instrumentación para medida de errores indicadas a continuación.

Aunque se presentan los requisitos de la instrumentación, no se trata de la realización de la configuración del aparato, y tanto el diseñador como el usuario deberán tenerlo en consideración. En particular, no se requiere que un aparato proporcione todas las funciones descritas a continuación. Las Administraciones podrán optar por aquellas que se ajusten mejor a sus aplicaciones.

En la selección de funciones, las Administraciones podrán también tener en cuenta lo expuesto en otras Recomendaciones relativas a los aparatos de medida de errores, como por ejemplo las Recomendaciones O.151 y O.152.

1 Consideraciones generales

La instrumentación está diseñada para medir la característica de error en circuitos de datos que funcionan con velocidades binarias comprendidas entre 0,050 y 168 kbit/s. La medida se basará en la comparación directa de secuencias determinadas de prueba, que se transmiten por el circuito a probar, con idénticas secuencias que se generan en el lado receptor. Deberá ser posible el funcionamiento síncrono y asíncrono.

2 Secuencias de prueba

Se normalizarán las siguientes secuencias de prueba (véase la nota):

Nota – La utilización de algunas de las secuencias de prueba podrá ser restringida al funcionamiento síncrono o al asíncrono. Será posible transmitir las secuencias durante un periodo limitado.

2.1 *Secuencia de prueba pseudoaleatoria de 511 bits*

Esta secuencia está dirigida fundamentalmente a la medida de errores a velocidades binarias de hasta 14 400 bit/s (véase el § 3.1).

La secuencia se podrá generar en un registro de desplazamiento de nueve etapas en el que la entrada de la primera está realimentada con el resultado de la suma de las salidas de las etapas 5ª y 9ª en un sumador en módulo dos. La secuencia empieza con el primer UNO de nueve UNOS consecutivos.

Número de etapas del registro de desplazamiento	9
Longitud de la secuencia pseudoaleatoria	$2^9 - 1 = 511$ bits
Longitud máxima de las secuencias de ceros	8 (señal no invertida)

2.2 *Secuencia de prueba pseudoaleatoria de 2047 bits*

Cuando se da, esta secuencia está dirigida fundamentalmente a la medida de errores a velocidades binarias de 64 kbit/s (véase el § 3.3).

La secuencia se podrá generar con un registro de desplazamiento de once etapas en el que la entrada de la primera está realimentada con el resultado de la suma de las salidas de las etapas 9ª y 11ª en un sumador en módulo dos. (Véase también la Recomendación O.152).

Número de etapas del registro de desplazamiento	11
Longitud de la secuencia pseudoaleatoria	$2^{11} - 1 = 2047$ bits
Longitud máxima de las secuencias de ceros	10 (señal no invertida)

2.3 *Secuencia de prueba pseudoaleatoria de 1048,575 kbits*

Esta secuencia está dirigida fundamentalmente a la medida de errores a velocidades binarias de hasta 72 kbit/s (véase el § 3.2).

La secuencia se podrá generar con un registro de desplazamiento de veinte etapas en el que la entrada de la primera está realimentada con el resultado de la suma de las salidas de las etapas 3ª y 20ª en un sumador en módulo dos.

Número de etapas del registro de desplazamiento	20
Longitud de la secuencia pseudoaleatoria	$2^{20} - 1 = 1048,575$ kbits
Longitud máxima de las secuencias de ceros	19 (señal no invertida)

Nota – Esta secuencia de prueba no es idéntica a la de la misma longitud que figura en la Recomendación O.151.

2.4 *Secuencias de prueba fijas (para pruebas de continuidad)*

- Espacio permanente
- Marca permanente
- Espacio/marca alternados con relaciones de: 1 : 1, 1 : 3, 1 : 7, 3 : 1, 7 : 1
- Texto(QBF) «QUICK BROWN FOX» [1] (sólo en modo asíncrono).

2.5 *Secuencias de prueba programables*

Se recomienda la utilización de secuencias libremente programables pero con una longitud de al menos 1024 bits.

3 **Velocidades binarias**

La instrumentación será capaz de llevar a cabo medidas a las velocidades binarias de las gamas especificadas a continuación:

3.1 *Transmisión de datos por circuitos de tipo telefónico utilizando módems*

- Velocidades binarias en la gama de 50 bit/s a 19 200 bit/s.

(Véanse las Recomendaciones V.5 [2] y V.6 [3].)

Nota – Los módems que funcionan con velocidades binarias superiores a 14 400 bit/s escapan al alcance de las Recomendaciones del CCITT.

3.2 *Transmisión de datos por circuitos en la banda de grupo primario utilizando módems de banda ancha*

- Velocidades binarias en la gama de 48 kbit/s a 168 kbit/s.

(Véanse las Recomendaciones V.36 [4] y V.37 [5].)

3.3 *Transmisión de datos a velocidades iguales o superiores a 64 kbit/s*

En la Recomendación O.152 se recoge la información pertinente sobre las medidas de la característica de error a 64 kbit/s.

En la Recomendación O.151 se recoge la información pertinente sobre las medidas a velocidades primarias.

3.4 *Desviación de la velocidad binaria con respecto a la nominal*

La desviación máxima de la velocidad binaria con respecto a la nominal para velocidades de hasta 9600 bit/s será $\leq 0,01\%$ en caso de que la temporización no proceda del elemento bajo prueba.

Para velocidades binarias superiores, la desviación máxima será $\leq 0,002\%$ si la temporización no procede del elemento bajo prueba.

3.5 *Fuentes de señales de reloj*

Las señales de reloj se proporcionan a través del interfaz, vía una entrada de sincronización externa, o desde un generador de señales de reloj interno.

4 Interfaces

Se proporcionarán uno o más interfaces de los señalados a continuación en función de la aplicación y de la velocidad binaria:

- interfaz conforme a la Recomendación V.10 (X.26) [6]
- interfaz conforme a la Recomendación V.11 (X.27) [7]
- interfaz conforme a las Recomendaciones V.24/V.28 [8] [9]
- interfaz conforme a la Recomendación V.35 [10]
- interfaz conforme a la Recomendación V.36 [4]
- interfaz conforme a las Recomendaciones V.21 (X.24) [11] [12].

5 Modos de funcionamiento

La instrumentación deberá simular completamente las características de un ETD y/o de un ETCD funcionando en el modo semidúplex y/o en modo dúplex. Esto requerirá que se proporcionen los elementos de toma de contacto ya sea por medio de soporte lógico o de soporte físico. En modo semidúplex síncrono, las secuencias de prueba deberán ir precedidas de dos o más secuencias de encabezamiento (es decir bits de marca y de espacio alternados) para permitir la recuperación de la señal de reloj. Estas secuencias de encabezamiento deberán ir seguidas de dos o más caracteres de sincronización de bloque.

Deberá ser posible la selección de las condiciones de la prueba de paridad, par o impar, y marca o espacio, en caso de que el modo de funcionamiento lo requiera.

Nota – Normalmente no es posible insertar bits de control de paridad cuando se utilizan esquemas de prueba pseudoaleatorios.

6 Sincronización de bits

Se podrán utilizar dos modos de sincronización:

- sincronización mediante una señal de temporización derivada del objeto de la prueba (por ejemplo, un módem que funciona en modo síncrono);
- sincronización a partir de las transiciones de la señal de prueba recibida (por ejemplo, cuando un módem funciona en el modo no síncrono).

7 Códigos

Para la codificación del texto QBF, o de cualquier otra secuencia programable, deberá proporcionarse el código de señales de datos del:

- Alfabeto N.º 5 del CCITT con 7 bits/carácter (ASCII) [13]

En funcionamiento asíncrono será posible la selección de 1 ó 2 bits de parada.

8 Medidas de error y evaluación de los errores

8.1 *Medidas de error en los bits*

La gama de medidas de la tasa de error estará comprendida entre 10^{-2} y 10^{-7} . El periodo de medida deberá ser lo suficientemente largo para obtener resultados precisos.

Si se proporciona la posibilidad de contar errores acumulativos, se podrán detectar tasas de error inferiores a 10^{-7} .

8.2 *Medidas de error en los bloques*

Deberán ser posibles las medidas de error en los bloques. La longitud de los bloques podrá ser escogida entre 1000 y 10 000 bits o deberá ser igual a la longitud de la secuencia pseudoaleatoria utilizada en la prueba de error. Además se proporcionará una longitud de bloque de 32 768 bits para las medidas a velocidades superiores a 14,4 kbit/s.

La gama de medidas de la tasa de error en los bloques estará comprendida entre 10^{-0} y 10^{-5} debiendo los tiempos de medida lo suficientemente largos para conseguir resultados precisos.

8.3 *Méridas simultáneas*

Existirá la posibilidad de medir simultáneamente la tasa de errores en los bits y la tasa de errores en los bloques.

8.4 *Evaluación de la característica de error*

La instrumentación deberá poder detectar los segundos con error. Deberán contarse y visualizarse el número de intervalos de tiempo en los que se han presentado errores y en los que no se han presentado, todo esto durante periodos de tiempo que podrán ser seleccionados desde 1 minuto a 24 horas.

Para esta medida, los circuitos de detección de errores de la instrumentación estarán controlados por un temporizador interno que establece intervalos de igual longitud y que funciona con independencia de si se han producido errores o no.

Continúan en estudio las medidas de otros parámetros de la característica de error y la aplicación de la Recomendación G.821 [14].

9 **Medida de la distorsión**

Cuando el aparato permita medir la distorsión, se aplicarán las siguientes especificaciones:

9.1 *Medida de la distorsión individual*

Los grados de distorsión individual por adelanto y por retraso se medirán con el aparato funcionando en el modo en que la sincronización se deriva de las transiciones de la señal de prueba recibida.

Cuando se utilicen señales de prueba pseudoaleatorias, el error de medida será inferior a $\pm 3\%$.

9.2 *Medida de la distorsión asimétrica*

El aparato medirá la distorsión asimétrica en las alternancias (alternancia trabajo/reposo en la proporción 1 : 1).

En este modo, el error de medida será inferior a $\pm 2\%$.

10 **Telecontrol y registro de los resultados de las medidas**

Opcionalmente, deberá proporcionarse un interfaz que permita el telecontrol de la instrumentación así como el procesamiento posterior de los resultados de las medidas.

En caso de proveerse, el interfaz deberá estar de acuerdo con el bus de interfaz conforme con la Publicación 625 de la CEI [15] o con la Recomendación V.24 [8].

11 **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 *Normalización de textos internacionales para la medición del margen de un aparato arrítmico*, Tomo VII, Rec. R.52.
- [2] Recomendación del CCITT *Normalización de las velocidades binarias para transmisiones síncronas de datos por la red telefónica general con conmutación*, Tomo VIII, Rec. V.5.
- [3] Recomendación del CCITT *Normalización de las velocidades binarias para transmisiones síncronas de datos por circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo VIII, Rec. V.6.
- [4] Recomendación del CCITT *Módems para la transmisión síncrona de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, Rec. V.36.
- [5] Recomendación del CCITT *Módems para la transmisión síncrona de datos a una velocidad binaria superior a 72 kbit/s, utilizando circuitos en la banda de grupo primario de 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, Rec. V.37.
- [6] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos*, Tomo VIII, Rec. V.10.

- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente*, Tomo VIII, Rec. V.28.
- [10] Recomendación del CCITT *Transmisión de datos a 48 kbit/s por medio de circuitos en grupo primario de 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, Rec. V.35.
- [11] Recomendación del CCITT *Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos*, Tomo VIII, Rec. X.21.
- [12] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) en redes públicas de datos*, Tomo VIII, Rec. X.24.
- [13] Recomendación del CCITT *Alfabeto internacional N.º 5*, Tomo VII, Rec. T.50.
- [14] 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.
- [15] Publicación 625 de la CEI *An interface system for programmable measuring instruments (byte serial, bit parallel)*.

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
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
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