



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**R.11**

(11/1988)

SERIE R: TRANSMISIÓN TELEGRÁFICA

Distorsión telegráfica

---

**CÁLCULO DEL GRADO DE DISTORSIÓN DE UN  
CIRCUITO TELEGRÁFICO EN FUNCIÓN DEL  
GRADO DE DISTORSIÓN DE SUS ENLACES**

Reedición de la Recomendación R.11 del CCITT  
publicada en el Libro Azul, Fascículo VII.1 (1988)

---

## NOTAS

1 La Recomendación R.11 del CCITT se publicó en el fascículo VII.1 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 R.11

### CÁLCULO DEL GRADO DE DISTORSIÓN DE UN CIRCUITO TELEGRÁFICO EN FUNCIÓN DEL GRADO DE DISTORSIÓN DE SUS ENLACES

(Nueva Delhi, 1960; modificada en Ginebra, 1964, 1980 y Melbourne, 1988)

1 Por regla general, el grado de distorsión isócrona de prueba normalizada  $\delta$  (definiciones 33.07 y 33.12 de la Recomendación R.140) de un circuito telegráfico compuesto de  $n$  enlaces en serie, está comprendido entre la suma aritmética de los grados de distorsión de los enlaces y su suma cuadrática:

$$\sum_{i=1}^n \delta_i > \delta > \sqrt{\sum_{i=1}^n \delta_i^2},$$

siendo  $n$  el número de enlaces en serie. Las raras excepciones a esta regla que se han observado se refieren a circuitos de gran longitud, por ejemplo, cuatro enlaces de unos 3500 km cada uno, puestos en bucle en frecuencia vocal en el extremo alejado para dar el equivalente de cuatro enlaces (7000 km ida y vuelta cada uno), lo que arroja una longitud total de unos 28 000 km de circuitos de tipo telefónico por portadoras por cable y línea aérea de hilo desnudo.

2 Para la planificación de las redes, el grado de distorsión de un circuito telegráfico compuesto de  $n$  canales o enlaces en serie en el servicio telex (en el que pueden interconectarse de distintos modos gran número de canales) se obtiene con una aproximación razonable mediante:

$$\delta_{propia} = \sum_n \delta_c + \sqrt{\sum_1^n (\delta_{asim.})^2 + \sum_1^n (\delta_{irreg.})^2}.$$

De igual manera, si se considera un transmisor y un circuito telegráfico compuesto de  $n$  canales o enlaces en serie, en el servicio télex, el grado de distorsión se obtiene, con bastante aproximación, mediante:

$$\delta_{texto} = \sum_1^n \delta_c + \sqrt{\delta_t^2 + \delta_v^2 + \sum_1^n (\delta_{asim.})^2 + \sum_1^n (\delta_{irreg.})^2},$$

donde

- $\delta_{propia}$  = grado probable de distorsión aritmética propia, en un texto normalizado;
- $\delta_{texto}$  = grado probable de distorsión aritmética global en servicio, es decir, medido con los aparatos telegráficos en servicio;
- $\delta_c$  = grado de distorsión aritmética característica de un solo canal o enlace;
- $\delta_t$  = grado de distorsión aritmética en el sincronismo del transmisor;
- $\delta_v$  = grado de distorsión aritmética debida únicamente a la diferencia entre la velocidad media del transmisor y la velocidad normalizada. (La diferencia que hay que considerar es igual a 6 veces la diferencia media correspondiente a un elemento);
- $\delta_{asimétrica}$  = grado de distorsión asimétrica de un canal medido con señales 1/1 ó 2/2 (debe utilizarse una u otra de estas señales según sea la que se emplee normalmente para ajustar los canales);
- $\delta_{irreg.}$  = grado de distorsión fortuita de un canal medido con señales 1/1 ó 2/2.

3 Los valores de los grados de distorsión (a excepción de  $\delta_c$ ) introducidos en las fórmulas precedentes, deben corresponder a la misma probabilidad  $p$  de rebasamiento. El grado de distorsión característica  $\delta_c$  de un canal es bastante constante para cada tipo de canal de telegrafía armónica y puede determinarse por pruebas en laboratorio. No obstante, el grado máximo de distorsión característica sólo se alcanza para el 20% aproximadamente de las señales del Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2. Para  $\delta_c$  pueden obtenerse valores empíricos, con exactitud razonable, utilizando los métodos preconizados en la Recomendación R.4.

4 La probabilidad de rebasar los grados de distorsión  $\delta_{propia}$  y  $\delta_{texto}$ , calculados mediante las fórmulas precedentes, es de  $0,2 p$ .

*Nota* – Están estudiándose las leyes que rigen la adición de la distorsión en sistemas MDT independientes del código conectados en cascada y, en particular, la duración de las mediciones que se tome como hipótesis.

Para simplificar, y hasta que se realicen estudios ulteriores y se disponga de información más concreta, puede suponerse sin riesgos la adición aritmética de la distorsión en todos los casos. Aunque esta hipótesis es pesimista, no conducirá a decisiones de planificación innecesariamente restrictivas cuando haya un enlace, regenerativo en la cadena, por ejemplo, un sistema MDT según la Recomendación R.101 o una central CPA regenerativa. Sin embargo, cuando se sepa que es aplicable otra ley, podrá utilizarse la ley de adición apropiada.

Por ejemplo:

- telegrafía armónica multicanal – véase el texto de la mencionada Recomendación
- sistema MDT independiente del código – véase la nota anterior, para los sistemas en tándem no sincronizados
  - para los sistemas en tándem sincronizados, la distorsión debida al proceso de multiplexión será la de un solo sistema
- sistema MDT dependiente del código – regenerativo



## 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 multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
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, facsímil 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
<b>Serie R</b>	<b>Transmisión telegráfica</b>
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