



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.613

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS
DE TRANSMISIÓN**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS PARES
SIMÉTRICOS EN CABLE QUE PUEDEN
UTILIZARSE EN SU TOTALIDAD PARA
LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE
SISTEMAS DIGITALES A VELOCIDADES
BINARIAS DE HASTA 2 Mbit/s**

Recomendación UIT-T G.613

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T G.613 se publicó en el fascículo III.3 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.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación G.613

CARACTERÍSTICAS DE LOS PARES SIMÉTRICOS EN CABLE QUE PUEDEN UTILIZARSE EN SU TOTALIDAD PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE SISTEMAS DIGITALES A VELOCIDADES BINARIAS DE HASTA 2 Mbit/s

(Málaga-Torremolinos, 1984)

1 Preámbulo

Las cláusulas de esta Recomendación se refieren a cables concebidos para la transmisión de señales de sistemas digitales normalizados (Recomendaciones de la serie G.900); no obstante, estos cables pueden utilizarse también para la transmisión de señales digitales de velocidades binarias más bajas, y de señales de frecuencias vocales. Los cables descritos en esta Recomendación encaminan las señales simultáneamente en los dos sentidos de transmisión. Esta Recomendación es aplicable a cables cuya concepción permite la explotación en transmisión digital de la totalidad de los circuitos del cable. Sin embargo, algunas de sus cláusulas podrían utilizarse para determinar las posibilidades de utilización en digital (en parte o en su totalidad) de los cables existentes.

2 Parámetros que deben medirse

2.1 Resistencia en corriente continua

Para llevar a 20 °C el valor R_t de la resistencia en corriente continua medida a t °C, se utiliza la fórmula:

$$R_{20} = R_t / (1 + 0,004 (t - 20))$$

2.2 Capacidad por unidad de longitud

Se mide a 800 Hz ó 1000 Hz.

2.3 Atenuación por unidad de longitud

El valor de la atenuación por unidad de longitud se obtiene o bien por un método de medición directa de la atenuación, o por cálculo a partir de la capacidad mutua y de la resistencia en corriente continua del par. La atenuación por unidad de longitud (α_0) se mide a una sola frecuencia f_0 próxima a la semifrecuencia de ritmo.

Sistema	Recomendación	f_0
a 1544 kbits/s	G.951	772 kHz
a 2048 kbits/s	G.952	1 MHz

Para los cables con aislamiento de poliolefina, el valor de la atenuación por unidad de longitud a la frecuencia f (para un valor de f superior a algunos cientos de kHz) está asociado a α_0 por la relación $\alpha_f = \alpha_0 \sqrt{\frac{f}{f_0}}$.

El valor de la atenuación por unidad de longitud a t °C se lleva a 20 °C por la fórmula:

$$\alpha_{20} = \alpha_t / (1 + 0,002(t - 20))$$

2.4 Impedancia característica

2.4.1 Medición ecométrica

Para medir la impedancia característica con un ecómetro de impulsos, es necesario compensar la impedancia del par medido; para esto se utiliza un equilibrador calibrado ajustable por pasos de 0,5 Ω aproximadamente. La duración del impulso será igual o inferior a 500 ns. Este método, rápido y sencillo, permite una lectura directa, en la escala del equilibrador, del valor de la impedancia de extremo del par medido.

2.4.2 Medición en régimen sinusoidal

En este caso, el par medido se terminará por una impedancia que será constantemente igual a la medida por el puente, salvo si su longitud es suficiente para que el resultado de la medición sea independiente de la impedancia de terminación (caso de secciones elementales de cable).

2.5 Diafonía

La diafonía puede medirse sea en régimen sinusoidal, sea en régimen digital. La asignación de los pares a los sentidos de transmisión depende de la estructura y del modo de fabricación del cable considerado.

2.5.1 Medición en régimen sinusoidal

2.5.1.1 Telediafonía

Las mediciones se efectúan entre pares asignados para un mismo sentido de transmisión, a la frecuencia f_0 . Si la frecuencia a la que se mide no es la semifrecuencia de ritmo, el valor será corregido de acuerdo con una ley de $20 \log_{10} f$. Cuando la medición se efectúa en un par de longitud L , diferente de la longitud de referencia especificada L_0 , el valor medido se corregirá aplicando una ley de $\sqrt{L/L_0}$ cuando este valor se expresa en mV, o de $10 \log_{10} \frac{L}{L_0}$ cuando este valor se expresa en dB.

2.5.1.2 Paradiafonía

Las mediciones se efectúan entre pares asignados a la transmisión en sentido opuesto, a una frecuencia próxima a la mitad de la frecuencia de ritmo del sistema.

2.5.2 Medición en régimen digital

Las mediciones en régimen digital permiten una estimación del ruido global en una sección elemental teniendo en cuenta tanto la paradiafonía como la telediafonía. Esta estimación puede efectuarse a partir de los valores medidos separadamente de paradiafonía y de telediafonía, sea en largo de fabricación o en sección elemental¹⁾. Estas mediciones pueden efectuarse en fábrica o sobre un cable instalado.

2.5.2.1 Telediafonía

La medición se efectúa entre pares asignados a la transmisión en el mismo sentido. Cuando la medición se efectúa en un par de longitud L , diferente de la longitud de referencia especificada L_0 , el valor medido se corregirá aplicando una ley de $\sqrt{L/L_0}$ cuando este valor se expresa en mV, o de $10 \log_{10} (L/L_0)$ cuando se expresa en dB.

2.5.2.2 Paradiafonía

La medición se efectúa entre pares asignados a la transmisión en sentido opuesto.

3 Características de los circuitos

El cuadro 1/G.613 indica las características de los circuitos.

4 Características de las secciones de cables conectados

El cuadro 2/G.613 indica las características de las secciones de cables conectados.

1) Una ventaja de las mediciones en régimen digital es que permite obtener una medida global directa del ruido total en sección elemental, si se dispone de un número suficiente de generadores.

CUADRO 1/G.613

Características de los circuitos *

Características		Tipo del cable					
		Tipo I	Tipo II	Tipo II <i>bis</i>	Tipo III <i>****</i>	f)	
Velocidad binaria en explotación (kbits/s)		2048	2048	2048	2048		
Ganancia de los repetidores **		34 dB					
Elementos constitutivos del cable		Cuadrete en estrella	Pares	Pares	Pares		
Diámetro nominal de los conductores (mm)		0,8	0,7	1	0,6		
Impedancia nominal *** a f_0 MHz (Ω)	1 MHz	100	130	130			
	772 kHz						
Atenuación nominal por unidad de longitud a f_0 y 20° C *** (dB/km)	1 MHz	16	11,5 b)	8,5 b)	15,5		
	772 kHz						
Diafonía en régimen digital	a)	c)	-	-	-		
Tensión de ruido total (valor máximo)	a)						
Paradiafonía min. (mV)	a)	-	60 d), g)	60 d), g)			
	a)						
Telediafonía min. (mV)	a)	-	47 e), g)	45 e), g)			
	a)						
Diafonía en régimen sinusoidal	Paradiafonía (dB)	1 MHz			78 ± 3 h)		
		772 kHz					
	Telediafonía (dB)	1 MHz				64 ± 3 h)	
		772 kHz					
Resistencia nominal en continuo a 20° C (Ω /km)		68,6	94,1 b)	46,1 b)	63		
Capacidad mutua nominal (nF/km)		50	39	39	44		

Notas al Cuadro 1/G.613

* Los valores se indican actualmente a título de ejemplo.

** Valor de referencia para los datos numéricos del cable considerado.

*** Más adelante se indicará una desviación típica o márgenes de tolerancia.

**** Cable de apantallado diametral que separa los cables afectados en los dos sentidos de la transmisión.

a) Debe precisarse.

b) Valor máximo.

c) El valor de la especificación para los controles en fábrica está calculado de modo que se respeten las características del cable conectado.

d) Entre pares de haces diferentes.

e) Entre pares pertenecientes al mismo haz.

f) Se llenarán otras columnas con los datos suministrados por las Administraciones.

g) Valores indicados en dB.

h) El valor indicado aquí, depende de la composición del cable. Se trata de la media redondeada por abajo de una desviación típica de la producción total, y no es, por tanto, una especificación de longitud individual del cable.

CUADRO 2/G.613

Características de las secciones de cables conectadas *

Características		Tipo del cable				
		Tipo I	Tipo II	Tipo II <i>bis</i>	Tipo III	a)
Régimen binario en explotación (kbits/s)		2048	2048	2048		
Impedancia nominal a f_0 MHz (Ω)	1 MHz	100	130	130		
	772 kHz					
Atenuación nominal por unidad de longitud a f_0 y a 20° C (dB/km)	1 MHz	16	11,5	8,5		
	772 kHz					
Diafonía en régimen digital Tensión de ruido total (valor máximo)	b)	40 mV				
	b)					
Paradiafonía min. (mV)	b)					
	b)					
Telediafonía min. (mV)	b)					
	b)					
Diafonía en régimen sinusoidal	Paradiafonía (dB)	1 MHz				
		772 kHz				
	Telediafonía (dB)	1 MHz				
		772 kHz				

* Los valores se indican actualmente a título de ejemplo.

a) Se llenarán otras columnas con los datos suministrados por las Administraciones.

b) Deberá precisarse.