



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**R.20**

**TELEGRAFÍA  
TRANSMISIÓN TELEGRÁFICA**

---

**MÓDEM TELEGRÁFICO PARA LÍNEAS DE  
ABONADO**

**Recomendación UIT-T R.20**

(Extracto del *Libro Azul*)

---

## NOTAS

1 La Recomendación UIT-T R.20 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.

© 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 R.20

### MÓDEM TELEGRÁFICO PARA LÍNEAS DE ABONADO

(Ginebra, 1980; modificada en Málaga-Torremolinos, 1984  
y Melbourne, 1988)

El CCITT,

*considerando*

a) que el empleo de la transmisión telegráfica de alto nivel con corriente simple o doble puede causar ruido impulsivo perturbador en los pares adyacentes del cable, ruido que podría suprimirse utilizando transmisión de bajo nivel con módems telegráficos:

b) que los módems telegráficos reducirían considerablemente el consumo de energía en la central;

c) que cuando haya que realizar la conexión de un abonado por un par no metálico (por ejemplo, un canal telefónico de un sistema múltiplex por división de frecuencia o de un sistema de modulación por impulsos codificados) habrá que utilizar un módem telegráfico;

d) que ya se han normalizado las frecuencias de la Recomendación V.21 [1] que se indican a continuación;

e) que pueden emplearse módems telegráficos económicos adecuados para la transmisión dúplex en circuitos a dos hilos, con velocidades de modulación de hasta 300 baudios,

*recomienda por unanimidad*

que, cuando se utilice la transmisión telegráfica de bajo nivel, se emplee el siguiente método de transmisión para todas las velocidades de modulación de hasta 300 baudios.

#### 1 Atribución de canales

El método de transmisión se funda en la Recomendación V.21 [1] con las siguientes designaciones de frecuencias:

Central a abonado (canal 1)  $F_A = 1180$  Hz,  
 $F_z = 980$  Hz;

Abonado a central (canal 2)  $F_A = 1850$  Hz,  
 $F_z = 1650$  Hz.

Las frecuencias características medidas a la salida de la línea del módem telegráfico no deben desviarse de los valores nominales en más de  $\pm 3$  Hz.

El funcionamiento del módem no será afectado por una variación de  $\pm 6$  Hz en la frecuencia de recepción.

Debe señalarse que hay equipos en servicio que utilizan otras frecuencias distintas de las indicadas en esta Recomendación.

#### 2 Interfaz

Cuando el módem es una unidad separada y autónoma, deberán utilizarse los siguientes circuitos de enlace:

Retorno común (por ejemplo, circuito 102 de la Recomendación V.24 [2])

Transmisión de datos (por ejemplo, circuito 103 de la Recomendación V.24 [2])

Recepción de datos (por ejemplo, circuito 104 de la Recomendación V.24 [2]).

Detección de portadora (por ejemplo, circuito 109 de la Recomendación V.24 [2]).<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Este circuito se considera facultativo, especialmente en las instalaciones del abonado.

### 3 Características eléctricas

Las características eléctricas (para módems telegráficos autónomos) de los circuitos de enlace deben ajustarse a la Recomendación V.28 [3].

### 4 Comportamiento del módem

4.1 El módem objeto de prueba se conectará a otro módem (conforme a esta Recomendación o a la Recomendación V.21) a través de un atenuador con una pérdida de retorno de 4 dB y una pérdida de inserción de 30 dB. Las características relativas de retardo de grupo de los filtros de transmisión serán objeto de ulterior estudio.

4.2 Se agregará ruido gaussiano de espectro uniforme (limitado a una banda de 10 kHz) para obtener una razón normalizada de señal a ruido de 32 dB. Ésta se define como sigue:

$$\frac{\text{energía de la señal por bit}}{\text{potencia de ruido por hertzio}} = \frac{\text{potencia de la señal}}{\text{potencia de ruido}} \times \frac{\text{anchura de banda de ruido}}{\text{velocidad binaria de la señal}} = 32 \text{ db}$$

4.3 Se enviarán simultáneamente, en ambos sentidos de transmisión, señales de prueba (QKS) conformes a la Recomendación R.51 *bis* con un nivel de transmisión de -13 dBm. (Para asegurar la incoherencia entre los dos sentidos de transmisión, la velocidad de transmisión de las señales de prueba en el sentido que no se está probando deberá ser algo menor.) El periodo de prueba será de 15 segundos.

El comportamiento del módem deberá ser conforme a lo indicado en el cuadro 1/R.20.

CUADRO 1/R.20

Velocidad de transmisión (bit/s)	Distorsión isócrona máxima (%)		
	Línea de 140 ó 2600 ohmios		Línea de 600 ohmios
	Sin error de frecuencia	Error de frecuencia ±6 Hz	Sin error de frecuencia
50	5	7	3
75	6	8	4
100	7	10	5
110	7	10	5
134,5	8	12	6
150	9	13	6
200	11	16	8
300	15	22	11

4.4 En ciertas configuraciones no es posible comprobar la distorsión del módem, por ejemplo, en los casos de terminales telegráficos, equipos de multiplexación y conmutación con módems telegráficos integrados en los cuales por una u otra razón, la salida de la señal de corriente continua del módem telegráfico es inaccesible. El comportamiento se evaluará normalmente midiendo el margen de distorsión hasta el punto en que aparecen errores a la salida del equipo.

*Nota* – Sólo es necesario probar el módem a la velocidad máxima de modulación del equipo al que está incorporado.

4.5 El módem telegráfico será diseñado de tal forma que su comportamiento en transmisión esté garantizado sin necesidad de un ajuste durante o después de la instalación.

## 5 Niveles de la señal de línea e impedancia de terminación

El interfaz de línea del módem será simétrico y presentará una impedancia de 600 ohmios con una pérdida de retorno (referida a una impedancia puramente resistiva de 600 ohmios) de no menos de 14 dB (coeficiente de reflexión no superior al 20%) en la gama de 300 a 3400 Hz.

### 5.1 Nivel de la señal a la salida

5.1.1 Con una terminación de 600 ohmios, el nivel de salida debe fijarse a – 13 dBm.

*Nota* – En ciertas aplicaciones, en particular si se utilizan circuitos de corrientes portadoras, para canales locales, en sistemas de múltiplex por división de frecuencia o de modulación por impulsos codificados (en los que el nivel de entrada debe limitarse a – 13 dBm0), puede ser necesario tener una gama de posiciones de ajuste del nivel de salida que podrá llegar hasta 0 dBm.

5.1.2 La diferencia entre los niveles de salida de las señales 1 binario (estado Z) y 0 binario (estado A) no será superior a 1 dB en cualquiera de los dos canales.

### 5.2 Nivel de la señal en recepción

5.2.1 Cuando el nivel de la señal recibida es de – 43 dBm o superior, el equipo debe interpretar correctamente la condición de línea como  $F_A$  o  $F_Z$ .

5.2.2 Cuando el nivel de la señal de salida permanece por debajo de un umbral entre – 45 dBm y – 48 dBm, el equipo pasará por alto la información entrante dentro de los 300 ms que siguen a la caída del nivel de la señal por debajo del umbral. Durante este tiempo el equipo receptor puede interpretar (correcta o incorrectamente) los caracteres recibidos después de la caída del nivel de la señal recibida, por debajo del umbral. A partir de ese instante, el equipo no deberá interpretar los caracteres recibidos hasta que el nivel de la señal recibida se haya restablecido por lo menos a 2 dB por encima del umbral. Si el nivel de la señal cae por debajo del umbral durante menos de 10 ms, el equipo no realizará ninguna acción.

5.2.3 Una vez que el nivel de la señal recibida ha caído por debajo del valor umbral, el equipo pasará por alto todo aumento subsiguiente del nivel de la señal a menos o a más de 2 dB por encima del umbral pero que dure menos de 10 ms.

*Nota 1* – No hay que aplicar los requisitos indicados en el § 5.2.3 durante los primeros 20 ms después de la caída del nivel de la señal recibida por debajo del umbral.

*Nota 2* – El detector de nivel de la señal responderá a la potencia total contenida en el espectro nominal de la señal de línea recibida.

## 6 Facilidades de mantenimiento

Las facilidades de mantenimiento, por ejemplo, los bucles de prueba son un asunto de competencia nacional.

## 7 Protección contra altas tensiones

El equipo deberá soportar los residuos de las descargas por choque causadas por los rayos, las altas tensiones producidas por las averías en las líneas, y la modulación telegráfica a alto nivel. La protección requerida se considera un asunto de competencia nacional, aunque en algunos casos podrá aplicarse la Recomendación K.21 [4].

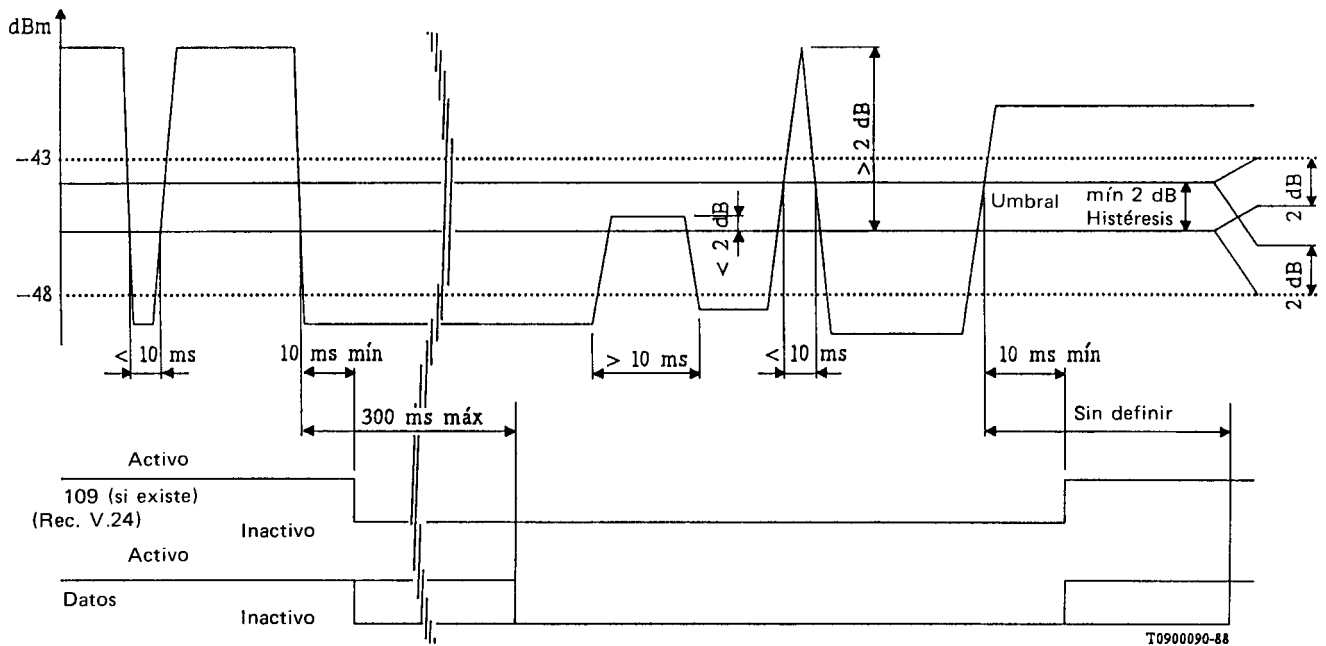


FIGURA 1/R.20

Nivel de la señal de recepción y reacción del equipo

## 8 Humectación de la línea

8.1 La corriente de humectación de línea, cuando se requiera por el tipo de la planta de línea utilizada, será normalmente suministrada por un equipo de la estación central y conectada mediante un bucle establecido por el equipo de abonado

8.2 Esta corriente tendrá un valor máximo de 15 mA con la línea en cortocircuito. La corriente de humectación tendrá un valor mínimo de 5 mA en las líneas de 4000 ohmios. La tensión en circuito abierto será inferior a 80 V.

*Nota* – En algunos países se aplicarán otros valores.

Cuando se requiera que un módem funcione en presencia de corriente de humectación, los requisitos relativos al comportamiento del módem (véase el § 4) y la impedancia de línea (véase el § 5) deberán cumplirse también cuando por la línea circula una corriente de humectación.

El ruido introducido en la línea por el equipo de suministro de corriente de humectación será inferior a -80 dBm (sobre 600 ohmios) en la gama de 300 a 3400 Hz (respuesta de forma plana).

## 9 Energía permitida fuera de banda

9.1 La energía fuera de banda es un asunto de incumbencia nacional; no obstante, se proporciona la siguiente información como ayuda a los constructores de equipos:

9.2 El nivel de señal transmitido (con un nivel de salida de – 13 dBm) a cualquier frecuencia no rebasará los siguientes límites (cuando los canales de ida y de retorno se modelan a 300 bit/s con un código QKS):

200 Hz a 3200 Hz	– 13 dBm
100 Hz a 200 Hz y 3200 Hz a 3400 Hz	– 23 dBm
Por debajo de 100 Hz	– 33 dBm
Por encima de 3400 Hz	– 33 dBm, con un decrecimiento de 12 dB/octava hasta – 67 dBm.

### Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Módem dúplex a 300 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación*, Rec. V.21.
- [2] 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*, Rec. V.24.
- [3] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente*, Rec. V.28.
- [4] Recomendación del CCITT *Resistibilidad de los terminales de abonado a las sobretensiones y a las sobrecorrientes*, Rec. K.21.