



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

J.54

(ex CMTT.660)

(05/86)

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS
Y DE TELEVISIÓN**

**TRANSMISIÓN DE SEÑALES RADIOFÓNICAS
ANALÓGICAS DE ALTA CALIDAD POR
CIRCUITOS MIXTOS ANALÓGICO-DIGITALES
UTILIZANDO CANALES DE 384 kbit/s**

Recomendación UIT-T J.54

(Anteriormente «Recomendación UIT-R CMTT.660»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T J.54 (anteriormente, Recomendación UIT-R CMTT.660) fue elaborada por la antigua Comisión de Estudio CMTT del UIT-R. Véase la Nota 1 que figura más abajo.

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones UIT-R).

Conforme a la decisión conjunta de la Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Helsinki, marzo de 1993) y de la Asamblea de Radiocomunicaciones (Ginebra, noviembre de 1993), la Comisión de Estudio CMTT del UIT-R ha sido transferida al UIT-T como Comisión de Estudio 9, salvo para el área de estudio periodismo electrónico por satélite (SNG, *satellite news gathering*) que fue transferida a la Comisión de Estudio 4 del UIT-R.

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 1990

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 J.54¹⁾

**TRANSMISIÓN DE SEÑALES RADIOFÓNICAS ANALÓGICAS
DE ALTA CALIDAD POR CIRCUITOS MIXTOS ANALÓGICO-DIGITALES
UTILIZANDO CANALES DE 384 kbit/s**

(1986)

El CCIR,

CONSIDERANDO

- a) que las señales radiofónicas de alta calidad por circuitos mixtos analógico-digitales han de satisfacer los requisitos de calidad de la Recomendación 505;
- b) que el número de conversiones de analógico a digital y de digital a analógico, así como el número de técnicas de codificación digital, deben reducirse al mínimo, para que la conexión radiofónica internacional proporcione una calidad del mismo grado, o mayor, de la que puede obtenerse con una conexión analógica homogénea;
- c) que el CCITT ha recomendado un canal soporte H0 de 384 kbit/s en la Recomendación I.412, con capacidad para transportar señales radiofónicas por una «red digital de servicios integrados» (RDSI);
- d) que las conversiones digital a digital utilizando la misma ley de codificación para circuitos radiofónicos en cascada con diferentes velocidades primarias, no deben entrañar ninguna degradación de señal,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

Que para la transmisión de señales radiofónicas por canales a 384 kbit/s, con un interfaz analógico a la entrada y a la salida de la conexión internacional, deben satisfacerse los requisitos analógicos y digitales definidos en los § 1 y 2, respectivamente, de esta Recomendación.

Nota 1 – En la Recomendación J.41 del CCITT, se definen las características de los equipos para codificar señales de programas radiofónicos analógicos de alta calidad que utilizan canales a 384 kbit/s. En las Recomendaciones G.735 y G.737, se indican las características de los equipos destinados a acceso digital a 384 kbit/s en 2048 kbit/s.

Nota 2 – Se proponen otras técnicas de codificación que son motivo de la Cuestión 18/CMTT, por ejemplo, codificación de señales radiofónicas a 316 kbit/s insertadas en un canal de 320 kbit/s, y multiplexión de 6 canales radiofónicos de alta calidad en 2048 kbit/s. En el cuadro I del Informe 647 se enumeran las técnicas que pueden utilizarse mediante acuerdo bilateral de las administraciones interesadas.

1. Requisitos analógicos

La transmisión de señales radiofónicas de alta calidad por circuitos mixtos analógico-digitales deberá satisfacer los requisitos de calidad de la Recomendación 505.

1.1 Calidad de un solo códec

La calidad de transmisión analógica-analógica en el caso de un solo códec equivaldrá a 1/3 de las características de calidad del circuito ficticio de referencia (Recomendación 505). Cuando proceda, podrán utilizarse las leyes de adición de la Recomendación 605 para calcular la calidad del único códec con $n = 3$ secciones (analógico a analógico).

¹⁾ Antiguamente, Recomendación UIT-R CMTT.660.

1.2 *Calidad de códecs en cascada*

El circuito ficticio de referencia indicado en la Recomendación 502 se divide en tres secciones de igual longitud que pueden ser tanto analógicas como digitales. Cada sección digital debe comprender únicamente un codificador y un decodificador. Por consiguiente, para un circuito ficticio de referencia mixto analógico y digital, el cuadro I indica el número de códecs que pueden conectarse en cascada.

CUADRO I – *Número de códecs en cascada en un circuito radiofónico mixto analógico-digital*

Secciones analógicas	Códecs en cascada
0	3
1	2
2	1
3	0

2. Requisitos digitales

Las conversiones digital-digital utilizando las mismas leyes de codificación que las indicadas en el cuadro II o el cuadro III de la presente Recomendación sobre circuitos radiofónicos en cascada con velocidades primarias diferentes, no deben entrañar ninguna degradación de la señal. Las conversiones digital-digital con leyes de codificación diferentes indicadas en el cuadro II y en el cuadro III deben causar una degradación mínima de la señal.

CUADRO II – *Tabla de codificación para la compresión-expansión instantánea de señales radiofónicas **

Entrada analógica normalizada ⁽¹⁾	Salida analógica normalizada ⁽¹⁾	Código digital comprimido	Segmento N.º	Resolución efectiva (bits)
8160 a 8192 4096 a 4128	8176 4112	895 768	1	9
4080 a 4096 2048 a 2064	4088 2056	767 640	2	10
2040 a 2048 1024 a 1032	2044 1028	639 512	3	11
1020 a 1024 512 a 516	1022 514	511 384	4	12
510 a 512 256 a 258	511 257	383 256	5	13
255 a 256 128 a 129	255,5 128,5	255 128	6	14
127 a 128 0 a 1	127,5 0,5	127 0		

* Sólo se muestra la mitad positiva de la tabla de codificación.

⁽¹⁾ La palabra código máxima de ± 8192 corresponde a un nivel de sobrecarga de +15 dBm0s en la frecuencia con pérdida de inserción de 0 dB (2,1 kHz) del circuito de preacentuación de la Recomendación J.17 del CCITT, con atenuación de 6,5 dB a 800 Hz.

CUADRO III – Tabla de codificación para la compresión-expansión casi instantánea de señales radiofónicas

Gama	Entrada analógica normalizada ⁽¹⁾	Salida analógica normalizada ⁽¹⁾	Código digital comprimido	Resolución efectiva (bits)
4	+8176 a +8192 0 a +16 -16 a 0 -8192 a -8176	+8184 +8 -8 -8184	+511 0 -1 -512	10
3	+4088 a +4096 0 a +8 -8 a 0 -4096 a -4088	+4092 +4 -4 -4092	+511 0 -1 -512	11
2	+2044 a +2048 0 a +4 -4 a 0 -2048 a -2044	+2046 +2 -2 -2046	+511 0 -1 -512	12
1	+1022 a +1024 0 a +2 -2 a 0 -1024 a -1022	+1023 +1 -1 -1023	+511 0 -1 -512	13
0	+511 a +512 0 a +1 -1 a 0 -512 a -511	+511,5 +0,5 -0,5 -511,5	+511 0 -1 -512	14

⁽¹⁾ La palabra código máxima de ± 8192 corresponde a un nivel de sobrecarga de +12 dBm0s en la frecuencia con pérdida de inserción de 0 dB (2,1 kHz) del circuito de preacentuación de la Recomendación J.17 del CCITT, con atenuación de 6,5 dB a 800 Hz.

2.1 Frecuencia de muestreo

La frecuencia de muestreo deberá ser de 32 kHz. La tolerancia asociada deberá estar dentro de $\pm 5 \times 10^{-5}$ como se especifica en las Recomendaciones G.732 y G.733 del CCITT sobre equipos múltiplex MIC primarios. Esta frecuencia de muestreo se ajusta a la indicada en la Recomendación 606.

2.2 Método de codificación

Las leyes de codificación recomendadas se basan en una técnica MIC de 14 bits/muestra con cuantificación uniforme y compresión-expansión, y utilizarán el método a) o b), según las reglas de prioridad que se definen a continuación:

- compresión-expansión instantánea, de ley A, once segmentos y de 14 a 11 bits. Las características de la compresión-expansión se ilustran en la fig. 1;
- compresión-expansión casi instantánea, de cinco gamas y de 14 a 10 bits. Las características de la compresión-expansión se ilustran en la fig. 2;

Los trayectos digitales entre administraciones que han adoptado sistemas distintos deben transportar señales codificadas con arreglo al método a). Cuando ambas administraciones hayan adoptado el mismo método, éste debe utilizarse en trayectos digitales entre ellas. Las administraciones que utilicen el método b) realizarán cualquier transcodificación necesaria.

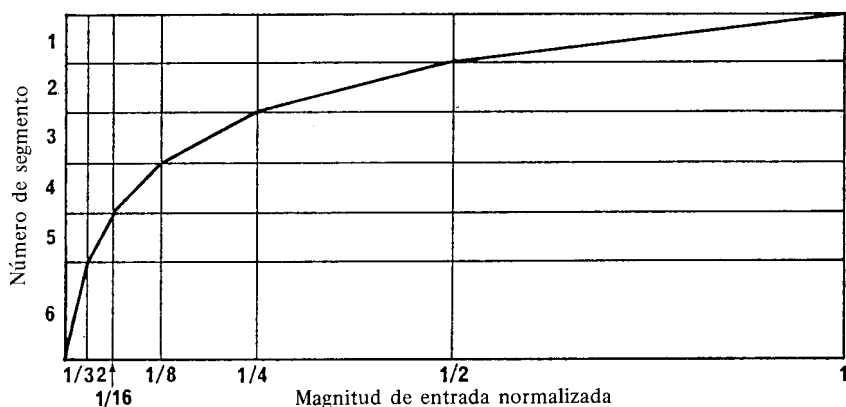


FIGURA 1 -- Características de compresión-expansión instantánea

d01-sc

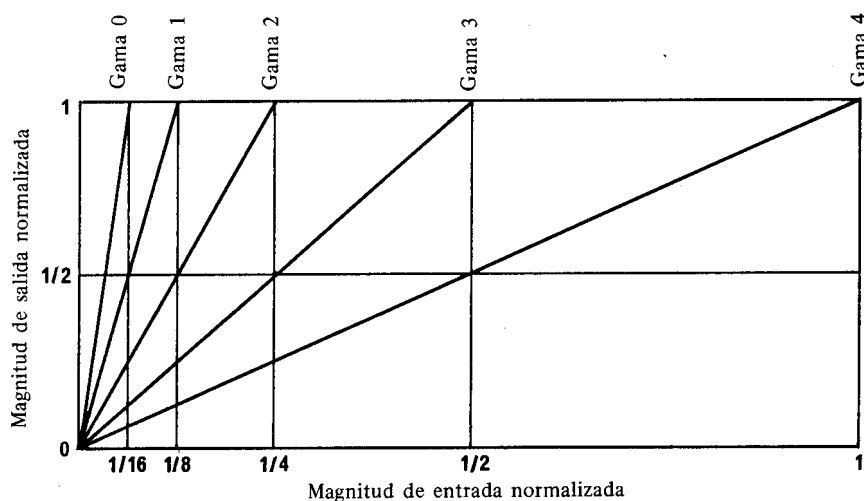


FIGURA 2 -- Características de compresión-expansión casi instantánea

d02-sc

2.3 Tabla de codificación

La tabla de codificación para el compresor-expansor de ley A instantáneo se especifica en el cuadro II y la tabla de codificación para el compresor-expansor casi instantáneo se especifica en el cuadro III.

2.4 Protección contra los bits erróneos

2.4.1 Detección de errores

La detección de errores se utilizará para detectar muestras radiofónicas erróneas que pueden deberse a bits erróneos aleatorios, ráfagas de errores, pérdidas de trama o deslizamientos de trama.

2.4.2 Ocultación o corrección de errores

Las técnicas de ocultación o corrección de errores se utilizarán para cerciorarse de que la calidad subjetiva de la señal radiofónica no se degrada por debajo de la nota 4,5, según se define en la Recomendación 562. Esta calidad se mantendrá para una proporción de bits erróneos aleatorios de 1×10^{-6} , según se define en la Recomendación G.821 del CCITT. Es necesario realizar nuevos estudios con el fin de definir un requisito para las ráfagas de errores (véase el Informe 648).

2.4.3 *Pérdida y recuperación de la alineación de trama*

La pérdida y recuperación de la alineación de trama en los canales digitales da lugar a interrupciones de las señales radiofónicas. Han de seguir estudiándose los límites admisibles de estas interrupciones (véanse los Informes 642 y 647).

2.5 *Temblores de fase («jitter»)*

Las características de temblor de fase del interfaz digital pueden producir degradaciones de la señal analógica decodificada después de pasar por un sistema digital. Como se señala en el Informe 648, este asunto requiere ulterior estudio.

2.6 *Velocidad binaria de transmisión*

2.6.1 *Transmisión monofónica*

La velocidad binaria de transmisión en un canal radiofónico será de 384 kbit/s incluidos todos los bits auxiliares necesarios.

2.6.2 *Transmisión estereofónica*

Se utilizarán dos canales de 384 kbit/s separados para formar un circuito radiofónico estereofónico (par estereofónico). Estos dos canales radiofónicos se encaminarán juntos por el mismo trayecto de transmisión, para evitar diferencias en el retardo de transmisión.

2.7 *Acceso a la red*

Las señales radiofónicas codificadas en señales digitales a 384 kbit/s deben llegar a la RDSI a 1544 kbit/s o 2048 kbit/s, de conformidad con la Recomendación I.412 del CCITT.