

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

P.341

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(04/95)

CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA

**CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN
DE LOS TELÉFONOS DE MANOS LIBRES
DE BANDA ANCHA**

Recomendación UIT-T P.341

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

Reemplazada por una versión más reciente

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T P.341 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 12 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 18 de abril de 1995.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1995

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Reemplazada por una versión más reciente

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Referencias normativas	1
3 Abreviaturas y definiciones.....	1
4 Características de emisión.....	2
4.1 Niveles	2
4.2 Característica de sensibilidad/frecuencia.....	2
4.3 Ruido	2
4.4 Distorsión.....	3
4.5 Discriminación contra las señales de entrada fuera de banda	3
5 Características de recepción	3
5.1 Niveles	3
5.2 Característica de sensibilidad/frecuencia.....	4
5.3 Ruido	5
5.4 Distorsión.....	5
5.5 Señales parásitas fuera de banda en recepción	5
6 Características de atenuación del trayecto de eco	5
6.1 Atenuación ponderada por acoplamiento del terminal (TCLw)	5
6.2 Atenuación para la estabilidad.....	5
7 Retardo	5
Anexo A – Métodos de medida objetivos para teléfonos manos libres de banda ancha	6
A.1 Introducción.....	6
A.2 Especificaciones de la interfaz eléctrica	6
A.2.1 Interfaz digital.....	6
A.2.2 Especificaciones del códec de referencia de banda ancha	6
A.2.3 Interfaz analógica.....	6
A.2.4 Definición del punto 0 dBr	7
A.3 Consideraciones sobre las medidas electroacústicas	7
A.3.1 Condiciones ambientales durante las pruebas.....	7
A.3.2 Equipo electroacústico	9
A.3.3 Señales de prueba.....	9
A.3.4 Niveles de la señal de prueba.....	9
A.3.5 Exactitud de las calibraciones	10
A.4 Métodos de medida.....	11
A.4.1 Respuesta sensibilidad/frecuencia.....	11
A.4.2 Índice de sonoridad	11
A.4.3 Atenuación por acoplamiento del terminal	12
A.4.4 Distorsión armónica	12
A.4.5 Señales fuera de banda.....	12
A.4.6 Ruido.....	13
A.4.7 Retardo.....	13

Reemplazada por una versión más reciente

RESUMEN

Esta Recomendación indica los requisitos preliminares en cuanto a calidad de audio para los teléfonos de manos libres de banda ancha en audiofrecuencia (7 kHz).

El Anexo A a esta Recomendación describe los métodos de prueba correspondientes para verificar el funcionamiento en una banda ancha de audiofrecuencia.

Se especifican los requisitos y métodos de prueba de los principales parámetros de transmisión del sonido que afectan a la anchura de banda de audio, incluyendo los niveles, la respuesta en frecuencia, el ruido, la distorsión, las señales espurias y el trayecto del eco. La técnica de audiofrecuencia en banda ancha representa un gran avance respecto a la telefonía tradicional que ofrece una mejora significativa de la calidad. No obstante, como se trata de una nueva área técnica, los requisitos que incluyen esta Recomendación no están aún completos y continúan los estudios en el marco de la Comisión de Estudio 12.

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación P.341

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE LOS TELÉFONOS DE MANOS LIBRES DE BANDA ANCHA

(Ginebra, 1995)

1 Alcance

La presente Recomendación expone los requisitos de calidad audio y los métodos de prueba de los teléfonos de manos libres capaces de transmitir en una banda de audio de aproximadamente 150-7000 Hz, más ancha por consiguiente que los 300-3400 Hz de la telefonía convencional. Estos aparatos se conocen como teléfonos de banda ancha, y utilizarán algoritmos de codificación digital como los descritos en la Recomendación G.722. Se prevé que estos teléfonos serán utilizados en nuevos servicios como la teleconferencia de audio, la videoconferencia y las aplicaciones multimedia.

Los requisitos especificados en esta Recomendación se aplican principalmente a teléfonos que emplean codificación G.722 a 64 kbit/s, pero se deben utilizar también como base para establecer los requisitos aplicables a otros esquemas de codificación audio de banda ancha. Este tema se encuentra aún en estudio en la Comisión de Estudio 12 del UIT-T.

2 Referencias normativas

Las Recomendaciones y demás referencias siguientes contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más reciente de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación G.722 del CCITT (1988), *Codificación de audio de 7 kHz dentro de 64 kbit/s*.
- [2] Recomendación UIT-T P.31 (1993), *Características de transmisión de los teléfonos digitales*.
- [3] Recomendación UIT-T P.34 (1993), *Características de transmisión de los aparatos telefónicos manos libres*.
- [4] Recomendación UIT-T P.51 (1993), *Boca artificial*.
- [5] Recomendación UIT-T P.57 (1993), *Oído artificial*.
- [6] Recomendación UIT-T P.64 (1993), *Determinación de las características de sensibilidad en función de la frecuencia de los sistemas telefónicos locales*.
- [7] Recomendación UIT-T P.66 (1993), *Métodos para evaluar la calidad de transmisión de los aparatos telefónicos digitales*.
- [8] Recomendación UIT-T P.79 (1993), *Cálculo de índices de sonoridad de aparatos telefónicos*.
- [9] CEI Publication 651, *Sound level meters*.
- [10] ISO 3 (1973), *Preferred numbers – Series of preferred numbers*.
- [11] Recomendación G.122 del CCITT (1988), *Influencia de los sistemas nacionales en la estabilidad, el eco para la persona que habla y el eco para la persona que escucha en las conexiones internacionales*.

3 Abreviaturas y definiciones

A los efectos de la presente Recomendación, se utilizan las siguientes definiciones y abreviaturas:

nivel acústico de referencia (ARL, acoustic reference level): Nivel acústico en el punto de referencia boca que produce -10 dBm0 en la interfaz digital.

Reemplazada por una versión más reciente

punto de referencia manos libres (HFRP *hands-free reference point*): Punto situado en el eje de la boca artificial a 50 cm del plano de labios, donde se efectúa la calibración del nivel en condiciones de campo libre. Corresponde al punto de medida n.11 definido en la Recomendación P.51 [4].

HFT	Terminal manos libres (<i>handsfree terminal</i>)
MRP	Punto de referencia boca (<i>mouth reference point</i>)
RLR	Índice de sonoridad en recepción (<i>receiving loudness rating</i>)
SLR	Índice de sonoridad en emisión (<i>sending loudness rating</i>)
TCL	Atenuación por acoplamiento de terminal (<i>terminal coupling loss</i>)
TCLw	Atenuación ponderada por acoplamiento del terminal (<i>weighted terminal coupling loss</i>)

4 Características de emisión

4.1 Niveles

De acuerdo con el método utilizado para los aparatos telefónicos manos libres de banda estrecha en la Recomendación P.34, los niveles en el sentido de emisión de los aparatos manos libres están relacionados con los del modo microteléfono de banda ancha (véase la Recomendación P.311) con una tolerancia de 5 dB para tener en cuenta los mayores niveles de conversación y la diferencia en la posición de conversación. Por consiguiente, el valor provisional para el índice de sonoridad en emisión (SLR) es +13 dB, medido en términos de un índice de sonoridad de banda estrecha conforme a la Recomendación P.79 [8].

NOTA – El nivel de saturación para audio de banda ancha se ha fijado en +9 dBm0.

4.2 Característica de sensibilidad/frecuencia

La característica de sensibilidad/frecuencia en emisión desde el punto de referencia boca hasta la interfaz digital estará dentro de una plantilla delimitada por los puntos indicados en el Cuadro 1, tal como se representa en la Figura 1. Todas las sensibilidades están expresadas en dB, según una escala arbitraria.

4.3 Ruido

Con el micrófono silenciado (equivalente a un nivel de ruido ambiente de < 30 dBA), el ruido producido por el aparato en el sentido de emisión en la interfaz digital no excederá de -68 dBm0 (con ponderación A).

CUADRO 1/P.341

Frecuencia (Hz)	Límite superior (dB)	Límite inferior (dB)
100	4	-∞
125	4	-7
200	4	-4
1000	4	-4
5000	(Nota)	-4
6300	9	-7
8000	9	-∞

NOTA – El límite está en una línea recta trazada entre los valores dados en una escala logarítmica (frecuencia) – lineal (dB).

Reemplazada por una versión más reciente

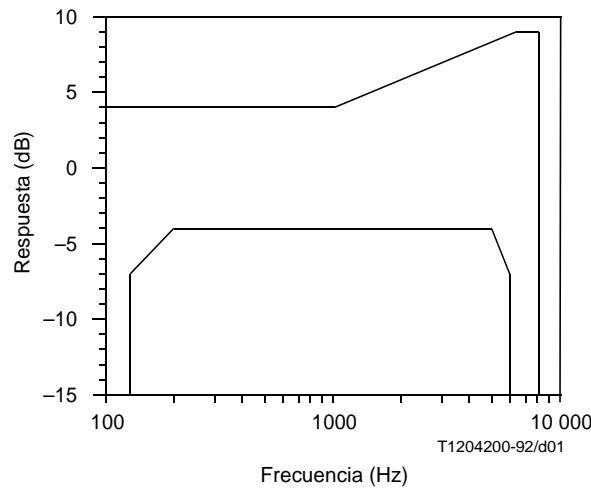


FIGURA 1/P.341

Característica de emisión del manos libres

4.4 Distorsión

La distorsión del aparato en el sentido de emisión se medirá en términos de la distorsión total (armónica y de cuantificación) obtenida mediante la aplicación por separado de tonos de 200 Hz, 1 kHz y 6 kHz. Los límites serán los indicados en el Cuadro 2.

CUADRO 2/P.341

Nivel de entrada (dB con relación al ARL)	Límite de la relación señal/distorsión (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+18 a -20	29,0	35,0	29,0
-30	25,0	26,5	25,0
-46	11,0	12,5	11,0

NOTA – Estos límites se aplican únicamente hasta el nivel de presión acústica máximo que puede ser producido por la boca artificial (+10 dBPa).

4.5 Discriminación contra las señales de entrada fuera de banda

El nivel de cualquier frecuencia imagen dentro de banda de la señal de salida que resulte de la aplicación de señales de entrada por encima de 8 kHz se atenuará por lo menos 25 dB, con respecto al nivel de salida de una señal de 1 kHz a la entrada.

5 Características de recepción

5.1 Niveles

De acuerdo con el método utilizado para los aparatos telefónicos manos libres de banda estrecha en la Recomendación P.34 [3], los niveles en el sentido de recepción de los aparatos manos libres son en principio los mismos que en el modo microteléfono de banda ancha, con un factor de corrección de 14 dB aplicado durante la prueba para tener en cuenta la difracción de la cabeza y escucha binaural. El valor nominal del índice de sonoridad en recepción (RLR) es +5 dB. Este valor se basa en el valor RLR = 2 dB especificado en la Recomendación P.31 con un factor de corrección de 3 dB que tiene en cuenta la diferencia entre banda estrecha y banda ancha.

Reemplazada por una versión más reciente

NOTA – La diferencia de 2 dB con respecto al nivel exigido del microteléfono se debe a que en el caso manos libres no es necesario aplicar la corrección de 2 dB incluida en el requisito correspondiente al microteléfono a causa del oído artificial del tipo 3.2.

El valor de RLR se satisfará para una posición al menos del control de volumen (cuando se opera manualmente).

Para aparatos equipados únicamente con control automático de ganancia (en recepción), el RLR medido con una señal de entrada de -15 dBm0 será 10 a 15 dB mayor que el RLR medido con una señal de entrada de -30 dBm0. El RLR nominal deberá estar incluido en la gama medida. El RLR medido con una señal de entrada de -30 dBm0 será de -5 dB.

Se señala que el nivel de saturación para audio de banda ancha está fijado en $+9$ dBm0.

5.2 Característica de sensibilidad/frecuencia

La característica de sensibilidad/frecuencia en recepción desde la interfaz digital hasta el punto de medición C oído estará dentro de una plantilla delimitada por los puntos indicados en el Cuadro 3, tal como se representa en la Figura 2. Todas las sensibilidades están expresadas en dB, según una escala arbitraria.

CUADRO 3/P.341

Frecuencia (Hz)	Límite superior (dB)	Límite inferior (dB)
100	6	$-\infty$
160	6	-7
200	6	-4
250	6	-4
400	4	-4
1000	4	-4
5000	4	-4
6300	4	-7
8000	4	$-\infty$

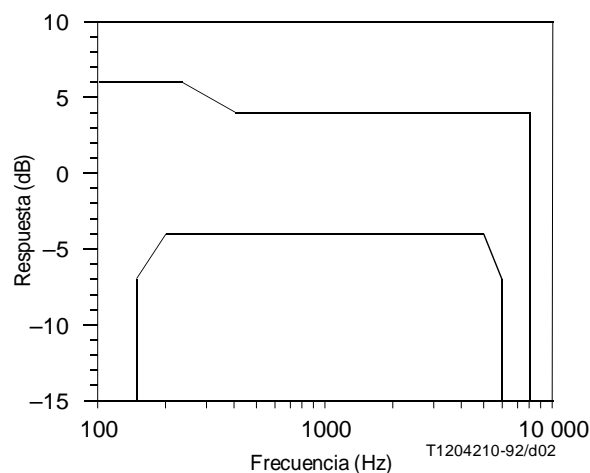


FIGURA 2/P.341

Característica de recepción del manos libres

Reemplazada por una versión más reciente

5.3 Ruido

El ruido ponderado A producido en el punto de medición C no excederá de -49 dBPa (A).

5.4 Distorsión

La distorsión del aparato en el sentido de recepción se medirá en términos de la distorsión total (armónica y de cuantificación) obtenida mediante la aplicación por separado de tonos de 200 Hz, 1 kHz y 6 kHz. Los límites serán los indicados en el Cuadro 4.

CUADRO 4/P.341

Nivel de recepción (dBm0)	Límite de la relación señal/distorsión (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+8 a -30	29,0	35,0	29,0
-40	25,0	26,5	25,0
-56	11,0	12,5	11,0

5.5 Señales parásitas fuera de banda en recepción

El nivel de cualquier señal parásita fuera de banda que resulte de la aplicación de señales dentro de banda a un nivel de 0 dBm0 se atenuará en las cuantías siguientes con relación al nivel de salida de una onda sinusoidal de 1 kHz aplicada en una entrada de 0 dBm0:

9 kHz 50 dB

≥ 14 kHz 60 dB

6 Características de atenuación del trayecto de eco

6.1 Atenuación ponderada por acoplamiento del terminal (TCLw)

La atenuación ponderada por acoplamiento del terminal (TCLw) medida entre la entrada digital y la salida digital será al menos de 35 dB.

6.2 Atenuación para la estabilidad

La atenuación entre la entrada digital y la salida digital será de al menos 6 dB en todas las frecuencias de la gama de 100 Hz a 8 kHz.

7 Retardo

El retardo de grupo total de las partes emisora y receptora será inferior a 10 ms. Obsérvese que este valor de retardo tiene en cuenta el retardo de 4 ms propio del códec de la Recomendación G.722 [1] más el retardo acústico hasta el punto de medida.

Reemplazada por una versión más reciente

Anexo A

Métodos de medida objetivos para teléfonos manos libres de banda ancha

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

A.1 Introducción

Este anexo describe los métodos que pueden utilizarse para medir la calidad de funcionamiento de los teléfonos manos libres de banda ancha, es decir, capaces de transmitir en una banda de audiofrecuencia de aproximadamente 150-7000 Hz, más ancha por consiguiente que los 300-3400 Hz de la telefonía convencional.

A.2 Especificaciones de la interfaz eléctrica

El sistema de audio de banda ancha se realizará mediante un esquema de codificación digital como el de la Recomendación G.722 y, por tanto, necesitará una interfaz adecuada para fines de prueba. En general, existen dos métodos para evaluar la calidad de transmisión de un teléfono digital de banda ancha, a saber, el método directo y el método del códec de referencia. El método directo es en principio el más exacto, aunque a veces puede ser conveniente utilizar el método del códec de referencia. Como no se conocen aún los requisitos detallados del método directo, por el momento se puede aplicar el mismo método empleado en la Recomendación P.66 [7] para efectuar mediciones en los teléfonos digitales de banda estrecha; véase la Figura A.1.

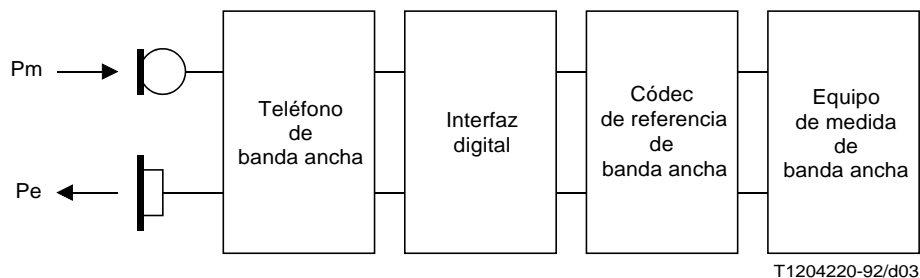


FIGURA A.1/P.341

A.2.1 Interfaz digital

La interfaz del equipo de prueba conectado al terminal sometido a prueba deberá suministrar la señalización y supervisión necesarias para que el terminal pueda funcionar en todos los modos de prueba.

A.2.2 Especificaciones del códec de referencia de banda ancha

El códec de referencia y sus partes de audio cumplirán la Recomendación G.722 [1]. Las pruebas se efectuarán con el códec funcionando en el modo 1.

A.2.3 Interfaz analógica

Las medidas se efectuarán conectando el instrumental de medida en los puntos de prueba A y B del códec de referencia (véase Figura 2/G.722). Por razones de compatibilidad con el instrumental telefónico existente se utilizarán interfaces eléctricas equilibradas de 600 ohmios.

Reemplazada por una versión más reciente

A.2.4 Definición del punto 0 dBr

Conversión analógica/digital (A/D): Una señal de 0 dBm0 generada por una fuente de 600 ohmios producirá la secuencia digital cuyo nivel analógico equivalente está 9 dB por debajo de la capacidad máxima a plena carga del códec.

Conversión digital/analógica (D/A): Una secuencia digital cuyo nivel analógico equivalente está 9 dB por debajo de la capacidad máxima a plena carga del códec generará 0 dBm a través de una terminación de 600 ohmios.

A.3 Consideraciones sobre las medidas electroacústicas

A.3.1 Condiciones ambientales durante las pruebas

A.3.1.1 Sala de pruebas

Para asegurar que las pruebas pueden repetirse en condiciones similares, el ambiente durante la mayoría de las mediciones será de campo libre (anecoico) hasta la frecuencia más baja de la banda de un tercio de octava centrada en 125 Hz.

Puede considerarse que se dan condiciones satisfactorias de campo libre cuando los errores debidos a las desviaciones de las condiciones ideales no rebasan los límites indicados en el Cuadro A.1 dentro de una esfera centrada en el punto B (Figura 3/P.34 [3]), de radio un metro, en ausencia de mesa.

CUADRO A.1/P.341

Frecuencia central de 1/3 de octava (Hz)	Desviación permitida (dB)
≤ 630	$\pm 1,5$
800 a 5000	$\pm 1,0$
≥ 6300	$\pm 1,5$

La señal de prueba utilizada para la verificación de las condiciones de campo libre será de -20 dBPa en el punto de referencia manos libres (HFRP). Se utilizará una señal de ruido de banda ancha y se efectuarán medidas de espectro de un tercio de octava en los puntos de medida. Las medidas se efectuarán sobre los siete ejes numerados de 1 a 7 en la Figura A.2. La fuente sonora se colocará en posiciones equivalentes a B o C, según convenga. Los puntos de medida a lo largo de cada eje, tomado desde el plano de los labios de la boca artificial, estarán a distancias de 315 mm, 400 mm, 500 mm, 630 mm, 800 mm y 1000 mm.

El nivel de ruido de banda ancha no rebasará -70 dBPa (A). Además, el nivel de ruido por bandas de una octava no rebasará los límites indicados en el Cuadro A.2.

NOTA (informativa) – Una sala que satisface los requisitos siguientes probablemente cumpla con las condiciones anecoicas:

$$\text{Altura de la sala} \geq 2,2 \text{ m; volumen} \geq 30 \text{ m}^3$$

La mesa se colocará horizontalmente en el centro de la sala de pruebas y habrá una inclinación de unos 30 grados entre la mesa y el techo. El tiempo de reverberación T, medido en los puntos B y C, satisfará la siguiente desigualdad:

$$T(\text{s}) \leq 0,0033 V (\text{m}^3)$$

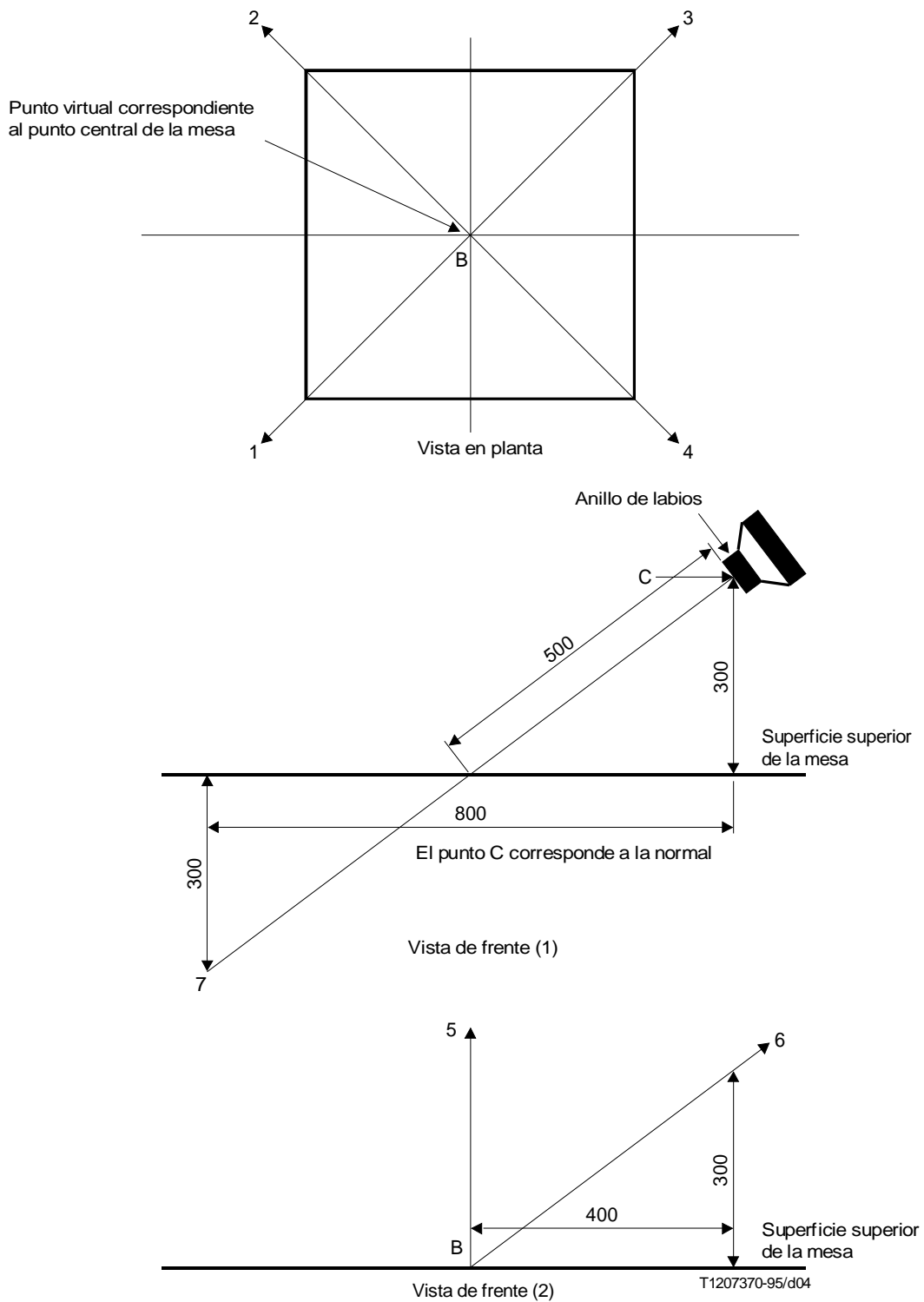
A.3.1.2 Montaje para las pruebas

El terminal manos libres (HFT) se coloca sobre una mesa conforme a 6.1/P.34 (Mesa de pruebas) y 6.2/P.34 [3] (Montaje para las pruebas).

El eje de la boca artificial y el eje del micrófono coinciden con la línea recta que une los puntos C y B (véase la Figura A.3).

Para controlar la estabilidad, las diferentes partes del HFT (si el HFT está construido en dos o más partes) se colocarán lo más próximas posible entre sí, pero sin modificar la configuración de uso normal del HFT.

Reemplazada por una versión más reciente



NOTAS

- 1 Las dimensiones se indican en milímetros.
- 2 Los puntos 1, 2, 3 y 4 se encuentran en el plano horizontal ocupado normalmente por la superficie de la mesa.
- 3 Las medidas de presión sonora en campo libre se efectúan en ausencia de la mesa.
- 4 Los ejes utilizados en la determinación de las condiciones de campo libre corresponden a una esfera de 1 m de radio.

FIGURA A.2/P.341

Calibración de las condiciones de campo libre

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO A.2/P.341

Frecuencia central de octava (Hz)	Nivel de presión sonora de una octava (dBPa)
63	-45
125	-60
250	-65
500	-65
1 000	-65
2 000	-65
4 000	-65
8 000	-65
16 000	-65

A.3.2 Equipo electroacústico

Boca artificial: Se utilizará una boca artificial conforme a la Recomendación P.51 [4].

NOTA – Si se utiliza la boca artificial B&K 4227, estará equipada con el adaptador redondo original.

Medidor de nivel sonoro – Equipo de medición de nivel de sonido conforme a CEI Publicación 651 [9], tipo 1.

A.3.3 Señales de prueba

La señal de prueba será preferiblemente sinusoidal o bien de ruido rosa, según se especifica para las diferentes medidas. El ruido rosa será de banda limitada a la gama de frecuencias de 100 Hz a 8 kHz, con un filtro paso banda con pendientes de al menos 24 dB/octava y un mínimo de atenuación fuera de banda de 25 dB. El espectro de tercio de octava del ruido rosa generado eléctricamente estará ecualizado en ± 1 dB, mientras que el ruido rosa generado acústicamente se ecualizará en el MRP en ± 3 dB. El factor de cresta de la señal de ruido rosa (continua) se indicará en el informe de prueba.

Para las medidas de ruido y de señal sinusoidal se aplicará una modulación del tipo «todo o nada» (250 ms (± 5 ms) «activada» y 150 ms (± 5 ms) «desactivada»). Los niveles de excitación están referidos a la componente «activada» de las señales.

Para excitación con ruido, las medidas se efectuarán mediante filtros de tercio de octava, a las frecuencias centrales especificadas en ISO 3 (1973) [10], en la gama de 100 Hz a 8 kHz.

A.3.4 Niveles de la señal de prueba

A.3.4.1 Emisión

Si no se indica otra cosa, el nivel de la señal de prueba será de $-4,7$ dBPa en el MRP. Las características de la boca artificial serán las indicadas en la Recomendación P.51 [4].

La señal generada por la boca artificial se ecualiza en el MRP bajo condiciones de campo libre a fin de obtener el espectro especificado en A.3.3, con un nivel de $-4,7$ dBPa en la gama de frecuencias correspondiente a las bandas de tercio de octava comprendidas entre 100 kHz y 8 kHz. Se registra entonces el espectro en el MRP y se ajusta el nivel hasta obtener $-28,7$ dBPa en el HFRP. El espectro registrado en el MRP se utiliza como referencia para calcular el SLR y la respuesta en frecuencia.

Reemplazada por una versión más reciente

A.3.4.2 Recepción

Si no se indica otra cosa, el nivel de la señal de prueba será de -30 dBm0 cuando se efectúan medidas con el control de volumen en su posición máxima. Para medidas con el control de volumen en su posición mínima se utilizará un nivel de señal de prueba de -15 dBm0.

A.3.5 Exactitud de las calibraciones

Si no se indica otra cosa, la exactitud de las medidas efectuadas con el equipo de prueba será mejor que (véase el Cuadro A.3):

CUADRO A.3/P.341

Magnitud	Exactitud
Potencia de la señal eléctrica	$\pm 0,2$ dB para niveles ≥ -50 dBm
Potencia de la señal eléctrica	$\pm 0,4$ dB para niveles < -50 dBm
Presión sonora	$\pm 0,7$ dB
Tiempo	$\pm 5\%$
Frecuencia	$\pm 0,2\%$

Si no se indica otra cosa, la exactitud de las señales generadas por el equipo de prueba será mejor que (véase el Cuadro A.4):

CUADRO A.4/P.341

Magnitud	Exactitud
Nivel de presión sonora en el MRP	± 1 dB (200 Hz-8 kHz) ± 3 dB (100-200 Hz) y (8-16 kHz)
Nivel de excitación eléctrica	$\pm 0,4$ dB (Nota 1)
Generación de frecuencias	$\pm 2\%$ (Nota 2)

NOTAS

1 En toda la gama de frecuencias.

2 Cuando se miden sistemas con muestreo, es aconsejable evitar la medida en los submúltiplos de la frecuencia de muestreo. Existe una tolerancia de $\pm 2\%$ en las frecuencias generadas, que puede utilizarse para evitar este problema, salvo para 8 kHz, donde sólo puede utilizarse una tolerancia de -2% .

Los resultados de las medidas se corregirán conforme a las desviaciones medidas con respecto al nivel nominal.

Reemplazada por una versión más reciente

A.4 Métodos de medida

A.4.1 Respuesta sensibilidad/frecuencia

A.4.1.1 Emisión

El aparato se coloca sobre la mesa de pruebas como se especifica en la Figura A.3. La señal de ruido es generada por la boca artificial al nivel especificado en A.3.4.1. El espectro de la señal de salida se mide en la interfaz de salida del códec de referencia.

La sensibilidad en emisión se calcula como sigue:

La sensibilidad en emisión viene dada por la diferencia entre el espectro eléctrico y el espectro acústico en el MRP:

$$S_{mj} = 20 \log V_s - 20 \log P_m + \text{Corr} - 24$$

donde:

20 log V_s es el espectro eléctrico,
20 log P_m es el espectro acústico en el MRP,
Corr es el factor de corrección ($20 \log P_{mrp}/P_{hfrp}$) de la boca artificial.

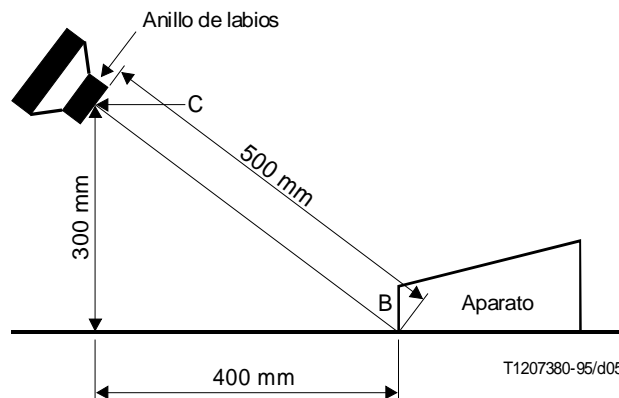


FIGURA A.3/P.341

Montaje de medida

A.4.1.2 Recepción

El teléfono se coloca sobre la mesa de medida como se especifica en la Figura A.3. El micrófono de medida se coloca en el punto C. El generador de señal de ruido se conecta a la entrada del códec de referencia.

La sensibilidad en cada banda de tercio de octava se calcula sustrayendo el espectro de la señal eléctrica del espectro acústico medido en el punto C.

La medida se repite en la posición mínima y máxima del control de volumen (manual), variando el nivel de entrada en la medida que corresponda. En el caso de aparatos no provistos con control manual de volumen, la medida se repite para niveles de excitación de -30 dBm0 y -15 dBm0.

A.4.2 Índice de sonoridad

A.4.2.1 Índice de sonoridad en emisión

La sensibilidad en emisión se medirá para cada una de las catorce bandas de un tercio de octava indicadas en el Cuadro 2/P.79 [8], bandas 4-17. El índice de sonoridad en emisión (SLR) se calculará conforme a la Recomendación P.79, fórmula 4.19b, en las bandas 4 a 17, utilizando los factores de ponderación en emisión indicados en el Cuadro 2/P.79 y ajustados según el Cuadro 3/P.79.

Reemplazada por una versión más reciente

A.4.2.2 Índice de sonoridad en recepción

La sensibilidad en recepción se medirá para cada una de las catorce bandas de un tercio de octava indicadas en el Cuadro 2/P.79 [8], bandas 4-17. El índice de sonoridad en recepción (RLR) se calculará conforme a la Recomendación P.79, fórmula (4.19c), en las bandas 4 a 17, utilizando los factores de ponderación en recepción indicados en el Cuadro 2/P.79 y ajustados conforme al Cuadro 3/P.79.

La sensibilidad en recepción *no* será corregida por el factor de fuga en el oído (L_e). El RLR calculado se corregirá por sustracción de 14 dB conforme a la Recomendación P.34 [3].

A.4.3 Atenuación por acoplamiento del terminal

A.4.3.1 Atenuación ponderada por acoplamiento del terminal (TCLw)

El aparato se coloca como se especifica en A.3.1.2. La señal de entrada será ruido rosa con un nivel de -20 dBm0.

La atenuación entre la entrada digital y la salida digital se mide en frecuencias de un tercio de octava, según se indica en la serie de números preferidos R10 de ISO 3 (1973) [10] para las frecuencias de 100 Hz a 8000 Hz.

La atenuación ponderada por acoplamiento del terminal se calcula conforme al método indicado en B.4/G.122 [11] (regla trapezoidal) en la banda de frecuencias de 100 Hz a 8 kHz.

A.4.3.2 Atenuación para la estabilidad

El aparato se coloca como se especifica en A.3.1.2. La señal de prueba será sinusoidal, con un nivel de -20 dBm0. La atenuación entre la entrada digital y la salida digital se mide en intervalos de $1/12$ de octava para las frecuencias de 100 Hz a 8 kHz.

A.4.4 Distorsión armónica

A.4.4.1 Emisión

El aparato se coloca sobre la mesa de medida como se especifica en A.3.1.2. La boca artificial genera un tono sinusoidal de impulsos a la frecuencia de medida. El nivel de esta señal se ajusta hasta que la salida del terminal sea -10 dBm0 (periodos de señal activada). El nivel de la señal en el MRP es entonces el ARL.

La señal de prueba se aplica a los niveles siguientes:

$$-46, -40, -35, -30, -24, -20, -17, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 18 \text{ dB con relación al ARL.}$$

Se mide la relación señal/potencia de distorsión total de la señal a la salida del códec de referencia.

El nivel de presión sonora en el MRP no rebasará nunca el nivel máximo asignado a la salida de la boca artificial (es decir, $+6$ dBPa conforme a la Recomendación P.51). En caso de que la gama de medida especificada no se pueda abarcar completamente, deberá indicarse en el informe de medida.

A.4.4.2 Recepción

El aparato se coloca sobre la mesa de medida como se especifica en A.3.1.2. Se aplica un tono sinusoidal impulsivo a la frecuencia de medida en la entrada eléctrica del códec de referencia a los niveles siguientes:

$$-56, -50, -45, -40, -34, -30, -27, -20, -15, -10, -5, 0, 5, 8 \text{ dBm0.}$$

La distorsión en recepción se calculará después de los niveles de las componentes de distorsión de acuerdo con la respuesta sensibilidad/frecuencia de recepción, lo cual se realiza restando de cada componente de distorsión la diferencia entre la sensibilidad en recepción a su frecuencia y la sensibilidad a la frecuencia de medida.

A.4.5 Señales fuera de banda

A.4.5.1 Discriminación contra las señales de entrada fuera de banda (en emisión)

El aparato se coloca sobre la mesa de medida como se especifica en A.3.1.2. Para señales de entrada a las frecuencias 9 kHz, 10 kHz, 12 kHz, 13 kHz, 14 kHz, y 15 kHz, a $-28,7$ dBPa en el HFRP, se mide el nivel de cada frecuencia imagen en la interfaz de salida del códec de referencia.

Reemplazada por una versión más reciente

Como la boca artificial sólo se especifica hasta 8 kHz, la señal acústica puede ser generada alternativamente por un altavoz adecuado, colocado en la misma posición. La presión sonora producida por el altavoz en el HFRP se calibrará en condiciones de campo libre.

Para activar el aparato manos libres en el sentido de emisión, una de cada dos ráfagas de medida será sustituida por una ráfaga dentro de banda a 1 kHz. Se comprobará que el aparato se ha activado correctamente midiendo el nivel de salida de las ráfagas que se encuentran dentro de banda.

A.4.5.2 Señales espurias fuera de banda (en recepción)

El aparato se coloca sobre la mesa de medida como se especifica en A.3.1.2. Para señales de entrada a las frecuencias 200 Hz, 350 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3500 Hz, 5000 Hz y 7000 Hz, aplicadas a -30 dBm0 en el puerto de entrada del códec de referencia, se mide selectivamente en el punto C el nivel de las señales imagen parásitas fuera de banda a frecuencias de hasta 16 kHz.

A.4.6 Ruido

A.4.6.1 Emisión

Con el aparato colocado sobre la mesa de medida como se especifica en A.3.1.2, se mide el nivel de ruido a la salida digital con un aparato que incluye ponderación A conforme a CEI publicación 651 [9].

A.4.6.2 Recepción

El aparato se coloca sobre la mesa de medida como se especifica en A.3.1.2. El puerto de entrada del códec de referencia se termina en una resistencia de 600 ohmios. El nivel de ruido ponderado A se mide en el punto C.

A.4.7 Retardo

En estudio.