



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.51

(03/93)

**CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA
APARATOS PARA MEDICIONES OBJETIVAS**

BOCA ARTIFICIAL

Recomendación UIT-T P.51

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

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 P.51, revisada por la Comisión de Estudio XII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

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.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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 1994

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.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Objetivo.....	1
3 Definiciones	1
4 Características acústicas de la boca artificial	2
4.1 Respuesta normalizada en campo libre.....	2
4.2 Difracción por obstáculo normalizada.....	5
4.3 Nivel de presión sonora máxima que puede aplicarse	6
4.4 Distorsión armónica.....	6
4.5 Linealidad	6
5 Otros aspectos	6
5.1 Condiciones de entrega.....	6
5.2 Estabilidad	6
5.3 Campo de dispersión magnética	6
5.4 Declaración del tipo de modelo	7

BOCA ARTIFICIAL

(modificada en Mar del Plata, 1968; Ginebra, 1972, 1976 y 1980;
Málaga-Torremolinos, 1984; Melbourne, 1988; Helsinki, 1993)

1 Alcance

En esta Recomendación se especifica la boca artificial para uso en telefonometría. Los métodos de utilización de la boca artificial están fuera del alcance de la presente Recomendación.

2 Objetivo

La boca artificial es un dispositivo que reproduce aproximadamente el campo acústico generado por la boca humana en el campo próximo. Se utiliza para medir objetivamente las características en emisión de los aparatos telefónicos equipados con microteléfonos, como se especifica en la Recomendación P.64. Puede utilizarse también para medir las características en emisión de teléfonos de altavoz a distancias de hasta 0,5 m del plano de labios, pero en este caso se reduce ligeramente la precisión con que reproduce el campo sonoro.

3 Definiciones

A los efectos de esta Recomendación, se aplican las definiciones siguientes:

- 3.1 boca artificial:** Dispositivo que consiste en un altavoz montado en una caja acústica y que posee una directividad y un diagrama de radiación similares a los de la boca humana media.
- 3.2 anillo de labios:** Anillo circular delgado y rígido, que tiene un diámetro de 25 mm y menos de 2 mm de espesor. Se construirá con un material no magnético y se fijará sólidamente en la caja de la boca artificial. El anillo de labios define tanto el eje de referencia de la boca como el punto de referencia boca.
- 3.3 plano de labios:** Plano exterior del anillo de labios. Normalmente el plano de labios es diferente del plano del orificio del simulador de boca.
- 3.4 eje de referencia:** Línea perpendicular al plano de labios, que contiene el centro del anillo de labios.
- 3.5 plano vertical:** Plano que contiene el eje de referencia y divide la boca artificial en mitades simétricas. Estará orientado verticalmente para reproducir el campo acústico generado por una persona de pie.
- 3.6 plano horizontal:** Plano que contiene el eje de referencia y perpendicular al plano vertical. Estará orientado horizontalmente para reproducir el campo acústico generado por una persona de pie.
- 3.7 punto de referencia boca (MRP, *mouth reference point*):** Punto situado en el eje de referencia, a 25 mm frente al plano de labios.
- 3.8 respuesta normalizada en campo libre:** Diferencia en dB entre el nivel del espectro a 1/3 de octava de la señal entregada por la boca artificial en un punto dado en el campo libre y el nivel del espectro a 1/3 de octava de la señal aplicada simultáneamente en el MRP. La característica se mide generando la voz artificial (véase la Recomendación P.50), ruido aleatorio conformado como el habla, ruido rosa u otras señales de banda ancha adecuadas.
- 3.9 obstáculo de referencia:** Disco construido de un material duro, estable y no magnético, como el latón, con un diámetro de 63 mm y un espesor de 5 mm. Para medir la difracción por obstáculo normalizada del simulador de boca, el disco estará provisto de un micrófono de presión de 1/4 de pulgada montado en su centro, con el diafragma a ras de la superficie del disco, frente a la boca artificial.

3.10 difracción por obstáculo normalizada: Diferencia en dB entre el nivel del espectro a 1/3 de octava de la presión acústica entregada por la aboca artificial en la superficie del obstáculo de referencia y el nivel del espectro a 1/3 de octava de la presión entregada simultáneamente en el punto situado en el eje de referencia, a 500 mm frente al plano de labios. La característica se define para posiciones del obstáculo de referencia enfrente de la boca artificial, cuando el eje del disco coincide con el eje de referencia, y se mide generando la voz artificial (véase la Recomendación P.50), ruido aleatorio conformado como el habla, ruido rosa u otras señales de banda ancha adecuadas.

3.11 voz artificial: Señal definida matemáticamente que reproduce las características del habla que son necesarias para la caracterización de los sistemas de telecomunicación lineales y no lineales. Está destinada a arrojar una correlación satisfactoria entre las mediciones objetivas y las pruebas con conversación real.

3.12 voz artificial eléctrica: Voz artificial producida como señal eléctrica, para la prueba de canales de transmisión u otros dispositivos eléctricos.

3.13 voz artificial acústica: Señal acústica en el punto de referencia boca (MRP) de la boca artificial. Cumple las mismas especificaciones temporales y espectrales que la voz artificial eléctrica.

4 Características acústicas de la boca artificial

4.1 Respuesta normalizada en campo libre

La respuesta normalizada en campo libre se especifica en 17 puntos: diez en el campo próximo y siete en el campo lejano. Los puntos del campo próximo se indican en el Cuadro 1, y los puntos del campo lejano en el Cuadro 2.

NOTA – Cabe destacar que los puntos indicados en el Cuadro 2 se encuentran en un plano paralelo al plano de labios.

El Cuadro 3 indica la respuesta normalizada en campo libre de la boca artificial, junto con sus tolerancias, para una anchura de banda comprendida entre 100 Hz y 8 kHz. Los requisitos en cada punto que no esté en el plano vertical serán cumplidos también por el punto correspondiente en el semiespacio simétrico.

La característica se verificará utilizando micrófonos apropiados, como se especifica en el Cuadro 4. Los micrófonos de presión irán orientados con sus ejes perpendiculares a la dirección de propagación del sonido, mientras que los micrófonos situados en campo libre irán orientados con sus ejes paralelos a la dirección de propagación del sonido.

Si se utiliza un micrófono de compresor con la boca artificial, éste (o uno ficticio equivalente) se dejará colocado mientras se verifica la respuesta normalizada en campo libre.

CUADRO 1/P.51

Coordenadas de los puntos en el campo próximo

Punto de medición	Desplazamiento según el eje con respecto al plano de labios (mm)	Desplazamiento perpendicular fuera del eje (mm)
1	12,5	0
2	50	0
3	100	0
4	140	0
5	0	20 horizontal
6	0	40 horizontal
7	25	20 horizontal
8	25	40 horizontal
9	25	20 vertical (descendente)
10	25	40 vertical

CUADRO 2/P.51

Coordenadas de los puntos en el campo distante

Punto de medición	Distancia con respecto al plano de labios (mm)	Ángulo acimutal (horizontal) (grados)	Ángulo de elevación (vertical) (grados)
11	500	0	0
12	500	0	+15
13	500	0	+30
14	500	0	-15
15	500	0	-30
16	500	15	0
17	500	30	0

CUADRO 3a/P.51

Respuesta normalizada en campo libre sobre el eje en el campo próximo

Frecuencia (Hz)	Punto de medición				
	1 (dB)	2 (dB)	3 (dB)	4 (dB)	Tolerancia (dB)
100	4,2	-5,0	-11,0	-13,6	±1,5
125	4,2	-5,0	-10,9	-13,6	±1,5
160	4,2	-5,0	-10,7	-13,6	±1,5
200	4,0	-5,0	-10,7	-13,3	±1,5
250	4,0	-5,0	-10,6	-13,2	±1,5
315	4,0	-5,0	-10,6	-13,2	-1,5/+1
400	4,0	-5,0	-10,6	-13,2	-1,5/+1
500	4,1	-5,0	-10,6	-13,2	-1,5/+1
630	4,2	-4,9	-10,5	-13,4	-1,5/+1
800	4,2	-4,8	-10,5	-13,4	±1,0
1000	4,1	-4,8	-10,4	-12,9	±1,0
1250	3,9	-4,8	-10,2	-12,7	±1,0
1600	3,8	-4,8	-10,0	-12,7	±1,0
2000	3,6	-4,7	-10,0	-12,7	±1,0
2500	3,5	-4,6	-9,4	-12,3	±1,0
3150	3,6	-4,6	-9,4	-12,0	±1,0
4000	3,7	-4,6	-9,7	-12,3	±1,5
5000	3,7	-4,5	-9,7	-12,6	±1,5
6300	3,8	-4,5	-9,7	-12,6	-1,5/+2
8000	3,8	-4,9	-10,0	-12,7	-1,5/+2

CUADRO 3b/P.51

Respuesta normalizada en campo libre fuera del eje en el campo próximo

Frecuencia (Hz)	Punto de medición						Tolerancia (dB)
	5 ^{a)} (dB)	6 (dB)	7 (dB)	8 (dB)	9 (dB)	10 (dB)	
100	5,2	-1,7	-1,4	-4,0	-1,6	-4,2	±1,5
125	5,2	-1,7	-1,3	-3,8	-1,5	-4,2	±1,5
160	5,2	-1,7	-1,2	-3,8	-1,5	-4,2	±1,5
200	5,2	-1,7	-1,2	-3,8	-1,5	-4,2	±1,5
250	5,2	-1,8	-1,3	-3,8	-1,4	-4,2	±1,5
315	5,1	-1,8	-1,3	-3,8	-1,3	-4,2	±1,0
400	5,1	-1,8	-1,3	-3,8	-1,3	-4,0	±1,0
500	5,0	-1,6	-1,3	-3,8	-1,3	-3,9	-1,5/+1
630	5,0	-1,6	-1,3	-3,8	-1,3	-3,9	-1,5/+1
800	5,0	-1,6	-1,3	-3,8	-1,3	-4,0	-1,5/+1
1000	4,8	-1,7	-1,3	-3,9	-1,3	-4,1	-1,5/+1
1250	4,8	-1,8	-1,4	-4,0	-1,3	-4,3	-1,5/+1
1600	4,7	-1,8	-1,4	-3,8	-1,3	-4,0	-1,5/+1
2000	4,7	-1,8	-1,2	-3,7	-1,3	-3,6	-1,5/+1
2500	4,7	-1,9	-1,0	-3,6	-1,1	-3,5	-1,5/+1
3150	4,7	-2,1	-1,1	-3,5	-1,2	-3,4	-1,5/+1
4000	4,5	-2,9	-1,5	-4,1	-1,3	-3,0	±1,5
5000	3,8	-4,0	-1,5	-4,8	-1,3	-3,7	±1,5
6300	3,2	-4,8	-1,8	-5,2	-1,7	-3,7	±1,5
8000	2,5	-5,2	-2,0	-6,0	-2,2	-4,2	±1,5

a) Las mediciones en la boca humana en el punto 5 muestran una dispersión bastante grande, por lo que la respuesta en este punto se proporciona sólo como indicación y no se aplican las tolerancias.

CUADRO 3c/P.51

Respuesta normalizada en campo libre en el campo distante

Punto de medición	Gama de frecuencias 100 Hz a 8 kHz	
	Respuesta (dB)	Tolerancia (dB)
11	-24,0	-3/+4
12	-24,0	-3/+4
13	-25,0	± 3,0
14	-24,0	-3/+4
15	-25,0	± 3,0
16	-24,0	-3/+4
17	-25,0	± 3,0

CUADRO 4/P.51

Tipos de micrófonos recomendados para mediciones en campo libre

Punto de medición	Tamaño del micrófono (máximo) (pulgada)	Ecuilización del micrófono
1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1/4	Presión
3, 4	1/2	Presión
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	1	Campo libre
MRP	1/4	Presión

4.2 Difracción por obstáculo normalizada

La difracción por obstáculo normalizada de la boca artificial se define en tres puntos del eje de referencia, como se especifica en el Cuadro 5.

Si se utiliza un micrófono de compresor con la boca artificial, éste (o uno ficticio equivalente) se deja colocado mientras se verifica la difracción por obstáculo normalizada.

CUADRO 5/P.51

Difracción por obstáculo normalizada

Frecuencia (Hz)	Punto de medición			Tolerancia (dB)
	18 (12,5 mm) (dB)	19 (25 mm) (dB)	20 (50 mm) (dB)	
100	34,2	28,5	23,2	+3/-2
125	34,0	28,5	22,9	+3/-2
160	34,0	28,8	22,9	+3/-2
200	33,2	28,0	22,1	+3/-2
250	33,2	28,0	22,0	+3/-2
315	33,9	28,5	22,5	-1/+2,5
400	33,8	28,5	22,4	-1/+2,5
500	33,3	27,9	21,9	-1/+2,5
630	33,0	27,5	21,5	-1/+2,5
800	32,1	26,6	20,9	-1/+2,5
1000	31,3	25,9	20,3	-1/+2,5
1250	31,0	25,8	20,3	-1/+2,5
1600	30,9	26,0	21,1	-1/+2,5
2000	30,6	26,7	22,0	-1/+2,5
2500	31,0	27,8	24,7	-1/+2,5
3150	31,0	28,0	24,0	-1/+2,5
4000	31,6	28,8	24,3	a)
5000	33,2	28,4	23,9	a)
6300	33,7	27,5	24,0	a)
8000	32,0	24,5	19,5	a)

a) Valores indicativos únicamente; no se especifican las tolerancias.

4.3 Nivel de presión sonora máxima que puede aplicarse

La boca artificial será capaz de generar permanentemente la voz artificial acústica con niveles de presión sonora de por lo menos +6 dBPa en el MRP.

4.4 Distorsión armónica

Al aplicar tonos sinusoidales con amplitudes de hasta +6 dBPa en el MRP, la distorsión armónica de la señal acústica (producida en el MRP) respetará los límites especificados en el Cuadro 6.

CUADRO 6/P.51

Distorsión armónica máxima de la boca artificial

	Distorsión armónica	
	2.º armónico	3.º armónico
De 100 Hz a 125 Hz	< 10%	< 10%
De 125 Hz a 200 Hz	< 4%	< 4%
De 200 Hz a 8 kHz	< 1%	< 1%

4.5 Linealidad

Una variación positiva o negativa de 6 dB de la señal eléctrica de alimentación producirá una variación conforme de $6 \text{ dB} \pm 0,5 \text{ dB}$ en el MRP para salidas en la gama comprendida entre -14 dBPa a +6 dBPa. Este requisito se cumplirá tanto para excitaciones complejas, como la voz artificial, como para tonos sinusoidales de la gama de 100 Hz a 8 kHz.

5 Otros aspectos

5.1 Condiciones de entrega

La boca artificial será entregada por el fabricante con las fijaciones mecánicas necesarias para colocar el micrófono de calibración de media pulgada en el MRP, como se especifica en la Recomendación P.64. En la caja del dispositivo se harán las marcas apropiadas para identificar la posición del plano vertical.

Cada boca artificial será entregada con un cuadro de calibración que especifique las características de radiación en el campo libre y de la difracción por obstáculo definidas en esta Recomendación.

5.2 Estabilidad

El dispositivo será estable y reproducible.

5.3 Campo de dispersión magnética

Los campos magnéticos por corrientes vagabundas en continua o en alterna generadas por la boca artificial no influirán en la señal transducida por micrófonos que se prueban.

Se recomienda que el campo magnético por corrientes vagabundas en alterna producido en el MRP esté por debajo de la curva formada por las siguientes coordenadas:

Frecuencia (Hz)	Salida magnética (dB A/m/Pa)
200	-10
1 000	-40
10 000	-40

Se recomienda también que el campo magnético por corrientes vagabundas en continua en el MRP sea inferior a 400 A/m.

NOTA – El límite del campo magnético por corrientes vagabundas en continua recomendado de 400 A/m se aplica específicamente a bocas artificiales destinadas a medir micrófonos electromagnéticos. Para medir otras clases de micrófonos es aceptable un límite más alto de 1200 A/m.

5.4 Declaración del tipo de modelo

En los informes de prueba debe declararse siempre el tipo de boca artificial utilizado.

NOTA – La utilización de diferentes bocas artificiales que cumplan con los requisitos de la presente Recomendación puede arrojar diferentes resultados dentro de las tolerancias precedentemente especificadas. Por tanto, para aumentar la exactitud de la medición deben utilizarse técnicas de compensación adecuadas en las metodologías de medición, a fin de corregir las diferencias.

