



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.37

(03/93)

**CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA
LÍNEAS Y APARATOS DE ABONADO**

**ACOPLAMIENTO DE PRÓTESIS AUDITIVAS
A LOS APARATOS TELEFÓNICOS**

Recomendación UIT-T P.37

(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.37, 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 Intensidad del campo magnético alrededor del auricular de los microteléfonos que admiten el acoplamiento de prótesis auditivas.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Campo de aplicación.....	1
1.3 Explicación de los términos.....	1
1.4 Mediciones de intensidad de campo magnético y valores recomendados.....	1
1.5 Bobina sonda.....	2
2 Características de los aparatos telefónicos con amplificación adicional para ayudar a los usuarios con problemas auditivos.....	3
2.1 Introducción.....	3
2.2 Características en emisión.....	4
2.3 Características en recepción.....	4
2.4 Efecto local.....	5
Anexo A – Medición de un adaptador acusticomagnético que genera un campo magnético.....	5
A.1 Objeto.....	5
A.2 Definición del plano del adaptador.....	5
A.3 Definición del plano de medición.....	5
A.4 Procedimientos de medida.....	5
A.5 Requisitos del campo magnético.....	5
A.6 Propiedades físicas.....	5
Bibliografía.....	6

INTRODUCCIÓN

Se reconoce que una proporción considerable de usuarios de aparatos telefónicos tienen dificultades para conversar a través de una conexión telefónica debido a una pérdida auditiva. Para atenuar estas dificultades, en muchos sistemas nacionales se han previsto medios especiales que permiten a los usuarios con problemas auditivos acoplar sus prótesis auditivas de manera inductiva al receptor telefónico, y se ha establecido un cierto número de especificaciones nacionales/internacionales para definir las características de esta forma de acoplamiento. La cláusula 1 trata de los requisitos que han de cumplirse para lograr un acoplamiento inductivo satisfactorio de las prótesis auditivas a los aparatos telefónicos.

Se reconoce además que numerosos usuarios con problemas auditivos pueden mantener conversaciones telefónicas satisfactorias acoplando sus prótesis auditivas acústicamente al receptor telefónico, o incluso utilizando el microteléfono sin prótesis auditiva. Esta última situación es posible debido al hecho de que, en condiciones adecuadas, una conexión telefónica puede ofrecer un volumen hasta 30 dB mayor que el de una conversación cara a cara a una distancia de 1 metro. Una amplificación adicional en el trayecto boca a oído puede aumentar en gran medida la proporción de conversaciones telefónicas entre usuarios con audición degradada que se clasifican como «buenas». La cláusula 2 trata de esta forma de acoplamiento.

También existen algunas normas nacionales que permiten la conexión eléctrica directa de las prótesis auditivas a los aparatos telefónicos. Se prevé contemplar esta forma de acoplamiento en una versión futura de la presente Recomendación.

ACOPLAMIENTO DE PRÓTESIS AUDITIVAS A LOS APARATOS TELEFÓNICOS

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988 y en Helsinki, 1993)

1 Intensidad del campo magnético alrededor del auricular de los microteléfonos que admiten el acoplamiento de prótesis auditivas

1.1 Introducción

Los sistemas de inducción magnética introducidos en los aparatos telefónicos para uso de prótesis auditivas generan un campo magnético alterno cuyas características espaciales lo hacen detectable por las prótesis auditivas con bobina captadora de inducción.

La recepción de una señal de audiofrecuencia a través de una bobina captadora de inducción permite conseguir a menudo una relación señal/ruido aceptable cuando su recepción acústica, de otro modo, sería degradada por la reverberación y el ruido de fondo.

La intensidad de campo magnético con la que las bobinas captadoras de inducción de las prótesis auditivas funcionan eficazmente debe ser suficientemente elevada para producir una relación señal/ruido aceptable, pero no tanto como para sobrecargar la prótesis auditiva.

El valor de intensidad de campo magnético recomendado en esta norma se ha elegido de manera que se cumplan estos requisitos en la mayor medida posible.

1.2 Campo de aplicación

Esta Recomendación se aplica a los aparatos telefónicos que generan un campo magnético para el acoplamiento a prótesis auditivas. Especifica el nivel, la linealidad y la variación en función de la frecuencia de la intensidad de campo magnético producida por el microteléfono, así como las características de una bobina sonda calibrada.

1.3 Explicación de los términos

1.3.1 Nivel de intensidad de campo magnético

Valor máximo de la intensidad de campo magnético, medida de conformidad con 4.2.

1.3.2 Plano de medición

Plano paralelo al plano del auricular, situado a una distancia de 10 mm de éste.

1.4 Mediciones de intensidad de campo magnético y valores recomendados

1.4.1 Calibrado del nivel acústico en recepción

Utilizando las configuraciones de medida mostradas en la Figura 3/P.64 para teléfonos analógicos y en la Figura 6/P.66 para teléfonos digitales, se ajustará el nivel de excitación del oscilador para producir un nivel de presión sonora de 80 dB a 1000 Hz. Este nivel de excitación se utilizará para medir las características de nivel y de frecuencia de la intensidad de campo magnético.

1.4.2 Nivel de intensidad de campo magnético

Colóquese (según la cláusula 5) el centro de la bobina sonda calibrada en el plano de medida, y oriéntese el circuito de manera que el acoplamiento sea máximo. Determinése la intensidad de campo magnético a 1000 Hz utilizando el nivel de excitación especificado en 4.1.

La gama de valores recomendados de la intensidad de campo magnético es

de -17 a -30 dB con respecto a 1 A/m

NOTA – Es probable que las prótesis auditivas con bobinas de captación magnética destinadas principalmente al acoplamiento con bucles magnéticos en auditorios, de conformidad con la Publicación N.º 118-4 de la IEC, tengan una sensibilidad que corresponda a la intensidad de campo del extremo superior de la gama recomendada para el acoplamiento a los teléfonos.

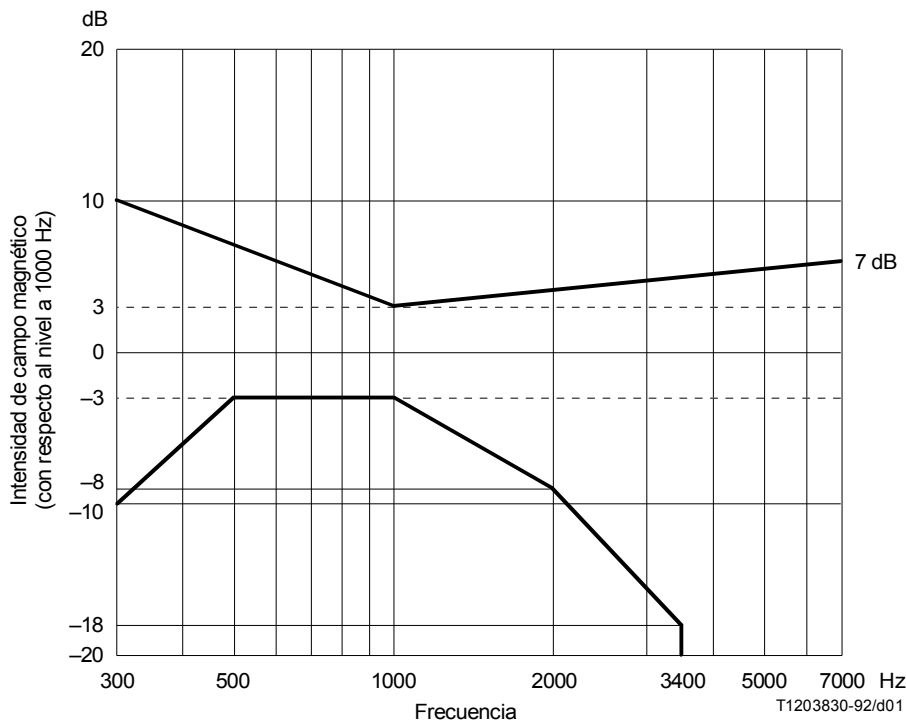
1.4.3 Linealidad de la intensidad de campo magnético

Con la bobina sonda colocada de acuerdo con 4.2, aumentese en 20 dB el nivel de excitación de 1000 Hz especificado en 4.1 y mídase la intensidad de campo magnético resultante.

La intensidad de campo debe aumentar en $20 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$.

1.4.4 Mediciones de las características de frecuencia

Con la bobina sonda colocada como se indica en 4.2 y con el nivel de excitación indicado en 4.1, varíese la frecuencia desde 300 Hz hasta 5000 Hz para los teléfonos analógicos, y hasta el límite superior de frecuencia para los teléfonos digitales (4000 ó 7000 Hz, según proceda), y mídase la intensidad de campo resultante. Las características de intensidad de campo magnético en función de la frecuencia deberán amoldarse a la plantilla de la Figura 1.



NOTA – Las características de frecuencia preferidas están comprendidas entre las líneas de trazo discontinuo ($\pm 3 \text{ dB}$). La gama de características aceptables está comprendida entre las líneas de trazo lleno.

FIGURA 1/P.37

Características de intensidad de campo magnético en función de la frecuencia

1.5 Bobina sonda

1.5.1 Dimensiones

Para medir la intensidad de campo magnético se recomienda utilizar una bobina sonda calibrada de las siguientes dimensiones:

Núcleo: longitud ($12,5 \pm 1 \text{ mm}$)
sección transversal ($1 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$) \times ($2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$)

Devanado: longitud ($10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$)
sección transversal ($2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$) \times ($3 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$)

El devanado deberá ser más corto que el núcleo.

NOTAS

1 Puede que el campo magnético no sea homogéneo a distancias del orden de la longitud de la bobina sonda. La introducción del material magnético del núcleo puede también reorientar el contorno del campo magnético, por lo que el material magnético del núcleo puede tener efectos importantes.

2 La bobina sonda puede combinarse con elementos de corrección de frecuencia para obtener una respuesta en frecuencia plana en la gama de 300 Hz a 7000 Hz.

3 La Norma norteamericana EIA/TIA RS 504, según figura en FCC Rules Part 68.316, se refiere a una bobina sonda disponible en el mercado cuyas dimensiones son ligeramente menores pero que, no obstante, satisface los requisitos de la presente Recomendación.

1.5.2 Calibrado de la bobina sonda

Para calibrar la sonda es necesario disponer de un campo magnético homogéneo de intensidad conocida. La intensidad del campo magnético en el centro de un bucle cuadrado de una sola espira cuyo lado mide «a» metros y que transporta una corriente de «i» amperios viene dada por:

$$H = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{i}{a} \quad A/m$$

La dimensión «a» debe ser de 0,5 m o más para garantizar que el campo en el centro esté suficientemente bien definido en magnitud y dirección.

En la práctica puede ser preferible utilizar un bucle de varias espiras para reducir la corriente de la fuente. Fundamentalmente, debe mantenerse una condición de corriente constante en toda la gama de frecuencia de prueba, por ejemplo, excitando la bobina mediante un generador de baja impedancia a través de un resistor en serie cuya impedancia sea por lo menos 100 veces la de la bobina en la gama de frecuencias considerada. Si durante el proceso de calibración se supervisa la fuente de corriente, al calcular la sensibilidad de la bobina sonda pueden tenerse en cuenta todas las variaciones.

El sitio de la prueba debe estar alejado de cualquier material magnético capaz de perturbar el campo o de cualquier otro material en el que puedan inducirse corrientes parásitas capaces de perturbarlo.

La sensibilidad en función de la frecuencia de la bobina sonda se medirá con una precisión de $\pm 0,5$ dB.

La distorsión armónica del campo magnético será inferior al 1%.

NOTA – En la Publicación N° 118-1 de la IEC se proporcionan otras informaciones útiles.

1.5.3 Distorsión

La distorsión de la bobina sonda será inferior al 2% al medirse una intensidad de campo de hasta +2 dB con respecto a 1 A/m.

2 Características de los aparatos telefónicos con amplificación adicional para ayudar a los usuarios con problemas auditivos

2.1 Introducción

En esta cláusula se exponen los requisitos de los teléfonos con amplificación en recepción destinados a ayudar a los usuarios con problemas auditivos. Una proporción considerable de la población padece en diversos grados de una pérdida de agudeza auditiva, que a menudo va acompañada de una reducción de la capacidad de discriminación de las señales vocales. La sensibilidad perdida sólo puede compensarse con una amplificación.

Los usuarios a los que probablemente les resultarán más útiles los teléfonos con amplificación adicional en recepción son los que padecen de pérdidas moderadas a severas de la agudeza auditiva, en una gama de 35 a 80 dB.

Al fijar los valores numéricos que se indican en esta Recomendación se ha tenido en cuenta el hecho de que el nivel de presión sonora en el oído durante una conversación telefónica puede ser hasta 30 dB mayor que los que tienen lugar en una conversación normal cara a cara (a 1 metro de distancia). Puesto que las personas con problemas auditivos no experimentan necesariamente umbrales elevados de incomodidad sonora, será necesaria alguna forma de limitación de la salida. Los trabajos efectuados recientemente han demostrado que el control automático de ganancia (AGC, *automatic gain control*) puede ofrecer un medio de limitación automático más eficaz que el método de recorte de crestas. Además, se reconoce que la respuesta en frecuencia necesaria para proporcionar máxima inteligibilidad a algunas personas con problemas auditivos puede exigir una conformación del espectro.

Se recomienda que la amplificación en recepción, cuyo nivel puede seleccionarse mediante un control de volumen, se active a través de un conmutador de enganche que restituya la ganancia automáticamente a su nivel nominal cuando se vuelve a poner el microteléfono en su posición de reposo. De esta manera los usuarios que no tienen deficiencias auditivas encontrarán siempre la sensibilidad en recepción normal al descolgar. Puede ser necesaria una atenuación activada por el habla, tal vez de unos 10 a 12 dB, como protección contra la inestabilidad; esto podría también mejorar la discriminación contra el ruido ambiental recibido a través del trayecto de efecto local.

Se estima que, con una amplificación adicional hasta los niveles que se recomiendan a continuación, probablemente hasta el 80% de los usuarios con dificultades auditivas se verán favorecidos, aun si no utilizan sus prótesis auditivas para el acoplamiento con el aparato telefónico. Si se utiliza además la prótesis y se proporciona acoplamiento inductivo, la proporción de usuarios con dificultades auditivas que podrá mantener conversaciones telefónicas satisfactorias será aún mayor. Se señala no obstante que, si la ganancia se pone en un valor elevado, cabe prever que el nivel sonoro y o el campo inductivo en el auricular del microteléfono sean considerablemente superiores a los experimentados normalmente por los micrófonos de las prótesis o las bobinas de captación inductivas, con lo que, particularmente en las conexiones telefónicas cortas, existe un riesgo muy concreto de sobrecargar las etapas de entrada.

2.2 Características en emisión

2.2.1 Sensibilidad

Se recomienda que, cuando el usuario esté hablando, el índice de sonoridad en emisión (SLR, *send loudness rating*) se mantenga a un valor constante, fijado sobre la base de los requisitos del sistema nacional, independientemente de la amplificación seleccionada en recepción.

Si se utiliza conmutación vocal con miras a preservar los márgenes de estabilidad y/o la pérdida por acoplamiento del terminal (TCL, *terminal coupling loss*) en condiciones de funcionamiento difícil, se recomienda que la atenuación conmutada sea la mínima necesaria a tales efectos, por ejemplo, aproximadamente igual a la requerida para compensar cualquier aumento de la amplificación introducido en recepción.

2.2.2 Respuesta en frecuencia

Se recomienda que la respuesta en frecuencia en emisión se mantenga de conformidad con los requisitos del sistema nacional, independientemente de cualquier aumento de la ganancia introducido en recepción.

2.3 Características en recepción

2.3.1 Sensibilidad

En lo que respecta a la sensibilidad en recepción, se recomienda que, cuando no se aplique ninguna amplificación adicional en recepción, se satisfagan los requisitos del índice de sonoridad en recepción (RLR, *receive loudness rating*) del sistema nacional.

Cuando se utiliza una amplificación adicional en recepción, se recomienda que no exista la posibilidad de que el RLR tome un valor 20 dB más negativo (mayor sonoridad) que los requisitos nominales del sistema nacional.

Cuando el control de volumen del amplificador esté en su posición mínima, se recomienda que no exista la posibilidad de que el RLR tome un valor 10 dB más positivo (menor sonoridad) que los requisitos nominales del sistema nacional.

Cuando se proporcione amplificación adicional junto con funciones de conmutación por habla, se recomienda aplicar los principios descritos en 5/P.34. La magnitud de la atenuación conmutada debe mantenerse en el valor mínimo para lograr una buena calidad de las señales vocales, pero debe ser suficiente como para cumplir en todo momento los requisitos de estabilidad, pérdida de retorno y TCL.

2.3.2 Respuesta en frecuencia

Cuando no se utiliza amplificación adicional, se recomienda que la respuesta en frecuencia en recepción satisfaga los requisitos del sistema nacional.

Cuando se utiliza amplificación adicional, en ciertas condiciones y para determinados usuarios con dificultades auditivas, puede ser conveniente una conformación especial del espectro de frecuencias, en particular para compensar la pérdida de bajas frecuencias causada por los efectos de fuga del auricular que tiene lugar en la mayoría de los tipos de auriculares telefónicos.

2.4 Efecto local

Se recomienda que, cuando no se utilice amplificación adicional, se observen los niveles de efecto local (STMR, LSTR) que se indican en la Recomendación G.121.

Cuando se utiliza amplificación adicional, normalmente sólo será posible mantener los niveles de efecto local recomendados si se utilizan funciones de conmutación activadas por el habla.

Anexo A

Medición de un adaptador acusticomagnético que genera un campo magnético

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

A.1 Objeto

Este anexo especifica el método de medición de un dispositivo denominado adaptador acusticomagnético que convierte la salida acústica de un receptor telefónico asociado en un campo magnético, de acuerdo con 4.1 y 4.2, campo que puede recibirse por la bobina captadora de una prótesis auditiva.

A.2 Definición del plano del adaptador

El **plano del adaptador** se define como el plano formado por los puntos de contacto de una superficie plana con la superficie del adaptador acusticomagnético opuesta a la conexión del auricular.

A.3 Definición del plano de medición

El **plano de medición** se define como el plano paralelo al plano del adaptador, situado a una distancia de 10 mm de éste.

A.4 Procedimientos de medida

Las medidas se efectúan de acuerdo con la presente Recomendación.

El nivel de presión sonora de salida del receptor telefónico se mide con el oído artificial sin tener instalado el adaptador acusticomagnético.

Las características del campo magnético del adaptador acusticomagnético se miden una vez instalado éste en el receptor telefónico real.

NOTA – Al informar de los resultados, debe especificarse el tipo de aparato telefónico empleado.

A.5 Requisitos del campo magnético

El campo magnético producido por el adaptador cuando se acopla a un microteléfono debe satisfacer los requisitos en cuanto al nivel y a la característica en función de la frecuencia indicados en 4.2 y 4.4.

A.6 Propiedades físicas

Las propiedades físicas deseables de un adaptador acusticomagnético son:

- fácil de colocar en el auricular y de quitarlo de él;
- fuerte contacto con el auricular para que puedan utilizarse el adaptador acusticomagnético y el microteléfono como una unidad integrada;
- producir un buen acoplamiento acústico y bien definido con el auricular (véase la Nota);
- la superficie del adaptador acusticomagnético que define el plano del adaptador debe ser plana y tener una forma que defina fácilmente el plano del adaptador;
- el plano del adaptador debe ser aproximadamente paralelo al plano del auricular;
- el campo magnético producido por el adaptador debe estar orientado de manera que el acoplamiento magnético con la prótesis auditiva sea muy poco dependiente de la posición de esta última.

NOTA – El diámetro interior del cierre acústico se recomienda que sea igual al diámetro exterior del oído artificial IEC 318.

Bibliografía

Methods of measurement of electro-acoustical characteristics of hearing aids. Part 4: Magnetic field strength in audio-frequency induction loops for hearing aid purposes, IEC Publication 118-4, 1981.

AHLBORG (H.): Speech levels in the Swedish telephone network. *TELE Engl. Ed.*, No. 1, 1978.

DAHLGAARD (T.) y NIELSEN (A.K.): A statistical analysis of speech signals in a local exchange, and a calculation of the line impedance from the natural speech signals. *Teleteknik*, No. 2, 1974.

GLEISS (N.): Preferred listening levels in telephony. *TELE Engl. Ed.*, No. 2, 1974.

