



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.340

(08/96)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA

Líneas y aparatos de abonado

**Características de transmisión de los aparatos
telefónicos manos libres**

Recomendación UIT-T P.340

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE P
CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA

| | |
|---|--------------------|
| Vocabulario y efectos de los parámetros de transmisión sobre la opinión de los clientes | P.10-P.29 |
| Líneas y aparatos de abonado | P.300-P.399 |
| Líneas y aparatos de abonado | P.30-P.39 |
| Patrones de transmisión | P.40-P.49 |
| Aparatos para mediciones objetivas | P.500-P.599 |
| Aparatos para mediciones objetivas | P.50-P.59 |
| Medidas electroacústicas objetivas | P.60-P.69 |
| Medidas relativas a la sonoridad vocal | P.70-P.79 |
| Métodos para evaluaciones objetivas y subjetivas de la calidad | P.800-P.999 |
| Métodos para evaluaciones objetivas y subjetivas de la calidad | P.80-P.99 |

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

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.340 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 30 de agosto de 1996.

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 1997

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.

ÍNDICE

| | | <i>Página</i> |
|---------|---|---------------|
| 1 | Introducción | 1 |
| 2 | Referencias normativas | 1 |
| 3 | Abreviaturas y definiciones..... | 2 |
| 4 | Características de transmisión..... | 2 |
| 4.1 | Sensibilidad en emisión | 2 |
| 4.2 | Sensibilidad en recepción | 3 |
| 4.3 | Curvas de respuesta en frecuencia | 3 |
| 4.3.1 | Emisión | 3 |
| 4.3.2 | Recepción..... | 4 |
| 4.4 | Determinaciones subjetivas | 4 |
| 4.4.1 | Emisión | 4 |
| 4.4.2 | Recepción..... | 4 |
| 4.5 | Evaluaciones objetivas..... | 5 |
| 4.5.1 | Mediciones de la sensibilidad | 5 |
| 4.5.1.1 | Mediciones de la sensibilidad en emisión..... | 5 |
| 4.5.1.2 | Mediciones de la sensibilidad en recepción | 5 |
| 4.5.2 | Medición y cálculo de los índices de sonoridad..... | 5 |
| 4.5.2.1 | Índice de sonoridad en emisión..... | 5 |
| 4.5.2.2 | Índice de sonoridad en recepción..... | 6 |
| 4.6 | Parámetros de conmutación | 6 |
| 5 | Condiciones de prueba | 8 |
| 5.1 | Mesa de pruebas | 8 |
| 5.2 | Montaje de pruebas..... | 8 |
| 5.3 | Calibración de la boca artificial | 9 |
| 5.4 | Condiciones ambientales de las pruebas..... | 9 |
| 5.5 | Señales de prueba | 10 |
| 5.6 | Niveles de la señal de prueba..... | 10 |
| 6 | Calidad de la conversación..... | 10 |
| 7 | Parámetros medidos con instrumentos | 12 |
| 7.1 | Gama de atenuaciones, a_H | 12 |
| 7.2 | Distribución de la atenuación en modo reposo | 12 |
| 7.3 | Tiempo de bloqueo | 14 |
| 7.4 | Compresión dinámica | 14 |
| 7.5 | Reverberación..... | 15 |
| 7.6 | Función de transferencia dependiente del tiempo..... | 16 |
| 7.7 | Comportamiento dúplex | 16 |
| 7.8 | Características de control de la compensación del eco | 16 |
| 7.9 | Calidad de detección de la señal vocal | 16 |
| 7.10 | Calidad de la detección de la señal vocal con ruido ambiente..... | 16 |
| 8 | Clasificación..... | 17 |
| 9 | Parámetros que deben evaluarse para cada tipo de aparato telefónico manos libres..... | 17 |
| 10 | Referencias bibliográficas | 20 |

RESUMEN

Esta Recomendación reemplaza y completa la Recomendación P.34 (1993). Indica las características de transmisión y de calidad recomendadas para los terminales manos libres y de altavoz, independientemente del tipo de realización del terminal. Sin embargo, algunas cláusulas se aplican concretamente a los terminales analógicos.

En la primera parte de esta Recomendación se recomiendan las características de transmisión de los terminales manos libres en forma de curvas de respuesta y valores de sensibilidad, los principios y métodos de prueba y los parámetros de conmutación.

En la segunda parte se indican las condiciones de prueba, en particular la mesa de prueba, la colocación del terminal manos libres según el tipo de aplicación, el entorno de la sala de pruebas, las señales de prueba y un método de calibración de la boca artificial.

En la tercera parte se propone un conjunto de parámetros para evaluar la calidad de la conversación con terminales manos libres. Se recomienda un método de prueba para cada parámetro. Por último, se definen los valores recomendados de algunos de estos parámetros, de acuerdo con una clasificación basada en la posibilidad de funcionar o no en el modo dúplex completo.

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE LOS APARATOS TELEFÓNICOS MANOS LIBRES

(Ginebra, 1996)

1 Introducción

Las sensibilidades en emisión y en recepción de los aparatos telefónicos, expresadas normalmente por valores del índice de sonoridad (LR, *loudness rating*), se utilizan en la mayoría de los países en relación con sus planes nacionales de transmisión para el diseño de la red nacional.

Sin embargo, puesto que es posible cumplir Recomendaciones tales como la G.121 distribuyendo de diferentes maneras los valores de LR entre los aparatos telefónicos y la red, no es posible formular una Recomendación internacional que indique valores de LR de los aparatos telefónicos solamente, sin considerar que puede tratarse de aparatos con microteléfono o manos libres.

Por otra parte, es posible recomendar unos valores de sensibilidad para los teléfonos manos libres (HFT) con relación a los de los aparatos de microteléfono utilizados en el país. La finalidad de tales recomendaciones sería obtener una calidad de funcionamiento equivalente con ambos tipos de aparato telefónico, al menos en lo que concierne a la sonoridad en emisión y en recepción. Esto significa que han de tenerse en cuenta el comportamiento y las preferencias del usuario medio en lo que atañe al habla y a la escucha. Las sensibilidades relativas definidas en 4.1 y 4.2 se han obtenido de pruebas de calidad de funcionamiento realizadas con el objeto de cumplir este requisito.

Otros factores importantes que influyen en la calidad de las comunicaciones telefónicas efectuadas mediante teléfonos manos libres no pueden abordarse con las Recomendaciones existentes, y se hallan en estudio.

En el caso de los teléfonos de altavoz (véase la Recomendación P.10), que no permiten el funcionamiento manos libres totalmente, pueden utilizarse las partes pertinentes de esta Recomendación.

Esta Recomendación trata de los requisitos genéricos que son aplicables a los terminales telefónicos manos libres tanto analógicos como digitales. Los requisitos adicionales que son aplicables estrictamente a los terminales digitales pueden verse en la Recomendación P.342 – Características de transmisión en la banda telefónica (300-3400 Hz) de los terminales telefónicos digitales con altavoz y manos libres, y en la Recomendación P.341 – Características de transmisión de los teléfonos de manos libres de banda ancha.

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones y otras referencias 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 otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T G.121 (1993), *Índices de sonoridad de sistemas nacionales*.
- [2] Recomendación G.223 del CCITT (1984), *Hipótesis para el cálculo del ruido en los circuitos ficticios de referencia para telefonía*.
- [3] Recomendación UIT-T P.342 (1996), *Características de transmisión en la banda telefónica (300-3400 Hz) de los terminales telefónicos digitales con altavoz y manos libres*.
- [4] Recomendación UIT-T P.341 (1995), *Características de transmisión de los teléfonos de manos libres de banda ancha*.
- [5] Recomendación UIT-T P.78 (1996), *Método de prueba subjetivo para determinar índices de sonoridad de acuerdo con la Recomendación P.76*.

¹⁾ Anteriormente Recomendación P.34.

- [6] Recomendación UIT-T P.79 (1993), *Cálculo de índices de sonoridad de aparatos telefónicos*.
- [7] Recomendación UIT-T P.50 (1993), *Voz artificial*.
- [8] Recomendación UIT-T P.51 (1996), *Boca artificial*.
- [9] Recomendación UIT-T P.501 (1996), *Señales de prueba para telefonometría*.
- [10] Recomendación UIT-T G.167 (1993), *Controladores de eco acústico*.
- [11] Manual del UIT-T sobre telefonometría, 1993.

3 Abreviaturas y definiciones

Se aplican las definiciones que figuran en la Recomendación P.10 junto con las siguientes:

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

3.2 aparato (telefónico) manos libres (HFT, *hands-free (telephone) set*): Aparato telefónico que utiliza un altavoz asociado a un amplificador como receptor telefónico y que puede utilizarse sin microteléfono.

3.3 aparato (telefónico) de altavoz (LST, *loudspeaking (telephone) set*): Aparato con microteléfono que utiliza un altavoz asociado a un amplificador como receptor telefónico.

A los efectos de esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas.

| | |
|-------------------|--|
| a_H | Gama de atenuaciones de inserción, suma de las atenuaciones máximas posibles en los trayectos de emisión y recepción |
| $a_{H,S}$ | Atenuación en trayecto de emisión en modo reposo (<i>attenuation in the sending path at idle mode</i>) |
| $a_{H,R}$ | Atenuación en trayecto de recepción en modo reposo (<i>attenuation in the receiving path at idle mode</i>) |
| $a_{k\text{mín}}$ | Mínima ganancia de compresión del compresor dinámico |
| $a_{k\text{máx}}$ | Máxima ganancia de compresión del compresor dinámico |
| a_{K^+} | Pendiente de ataque: velocidad de la atenuación controlada por el compresor en un salto positivo |
| a_{K^-} | Pendiente de caída: velocidad de la atenuación controlada por el compresor en un salto negativo |
| CSS | Señal de fuente combinada (<i>composite source signal</i>) |
| EEB | Primer balance de energía (<i>early energy balance</i>) |
| HFRP | Punto de referencia manos libres (<i>hands-free reference point</i>) |
| MRP | Punto de referencia boca (<i>mouth reference point</i>) |
| OLR | Índice de sonoridad global (<i>overall loudness rating</i>) |
| RLR | Índice de sonoridad en recepción (<i>receiving loudness rating</i>) |
| SLR | Índice de sonoridad en emisión (<i>sending loudness rating</i>) |
| T_R | Tiempo de establecimiento |
| T_H | Tiempo de bloqueo (retención) (<i>hang-over time</i>) |
| T_S | Tiempo de conmutación (<i>switching time</i>) |
| TUT | Terminal sometido a prueba (<i>terminal under test</i>) |
| V_{TH} | Nivel umbral (<i>threshold level</i>) |

4 Características de transmisión

4.1 Sensibilidad en emisión

El índice de sonoridad en emisión (SLR, *Sending LR*) de un HFT debe ser aproximadamente 5 dB peor (es decir, mayor) que el SLR del microteléfono correspondiente (el valor real dependerá del tipo de microteléfono utilizado).

NOTA 1 – Las pruebas de conversación realizadas en varios países han demostrado que se obtienen tensiones de señales vocales comparables en la línea cuando el índice de sonoridad en emisión del HFT es 5 dB superior al de aparato con microteléfono utilizado.

La diferencia de 5 dB consta de varios componentes:

- a) el nivel medio de habla para los HFT, que es de unos 3 dB más alto que para los microteléfonos;
- b) el nivel de salida de un aparato con microteléfono utilizado en conversación, que es de 1 a 2 dB más bajo que el obtenido en la posición de habla especificada para las mediciones de índices de sonoridad;
- c) otras diferencias de menor importancia, como las curvas diferentes de respuesta en frecuencia.

Si la sensibilidad en emisión es controlada por el nivel de ruido ambiente, dicho control deberá diseñarse de tal modo que compense el aumento previsto del nivel de conversación con el ruido ambiente.

El abonado no deberá tener la posibilidad de ajustar la sensibilidad en emisión.

NOTA 2 – Puede suponerse que los teléfonos manos libres con una sensibilidad en emisión que se ajusta a lo dispuesto en la presente Recomendación, satisfacen los requisitos de la Recomendación G.223.

Además, para evitar una excesiva diafonía debido a las corrientes de la señal vocal de alto nivel y/o un volumen de recepción inadecuado a causa de las corrientes de la señal vocal de bajo nivel, debe tomarse la precaución de asegurar que las variaciones de dichas corrientes no son notablemente superiores que en los teléfonos manos libres.

NOTA 3 – Deben tomarse las precauciones necesarias de manera que el usuario terminal pueda interrumpir el circuito de emisión si aparecen oscilaciones o deben proporcionarse los medios adecuados para que un dispositivo controlado por la voz pueda impedir dichas oscilaciones.

4.2 Sensibilidad en recepción

La sensibilidad en recepción de un teléfono manos libres sin control automático de ganancia debe ser ajustable en una gama de 15 a 30 dB. Esta gama debe abarcar el valor del índice de sonoridad en recepción (RLR, *receiving loudness rating*) que sea igual al del aparato con microteléfono correspondiente, así como un valor de RLR unos 10 dB mejor.

NOTA 1 – Deben adoptarse todas las precauciones para asegurar que el aumento de la ganancia debido al control del volumen no permita llegar a oír otras conversaciones telefónicas debido a la diafonía.

NOTA 2 – En principio, el RLR del HFT debe ser igual al RLR del aparato con microteléfono correspondiente en una sala sin ruido. Sin embargo, la gama de niveles de ruido ambiente que suele encontrarse en las aplicaciones normales de oficina exige una ganancia adicional de, por lo menos, 10 dB.

En el caso de los aparatos telefónicos manos libres equipados de control automático de ganancia para el nivel en recepción (ganancia controlada por la tensión de las señales vocales entrantes), pudieran no ser aplicables los índices de sonoridad. En este caso, el HFT debe diseñarse de manera que el nivel de escucha para el valor máximo del índice de sonoridad global (OLR, *overall loudness rating*) de la conexión con la que el aparato está destinado a utilizarse, pueda fijarse previamente a un valor que pueda considerarse como la solución de compromiso óptima entre los niveles requeridos para la escucha en salas sin y con ruido.

NOTA 3 – El nivel de escucha preferido depende del nivel de ruido ambiente y de otras condiciones externas. Además hay una gran variación entre los oyentes.

El nivel medio preferido de escucha sólo parece ser un nivel de presión sonora de unos -29 dBPa para un ruido ambiente de -49 dBPa(A), o de -24 dBPa para un ruido ambiente de -39 dBPa(A). No obstante, para obtener las notas medias de opinión máximas en pruebas de conversación, pueden requerirse unos niveles de escucha superiores en unos 5 a 10 dB.

4.3 Curvas de respuesta en frecuencia

4.3.1 Emisión

La información disponible indica que la pendiente óptima de la curva de respuesta en emisión cuando se efectúa la medida con HFT situados sobre una mesa se encuentra entre 0 y +3 dB/octava, si la curva de respuesta en recepción es plana.

Únicamente en condiciones de gran reverberación podrá aumentar la inteligibilidad mediante una preacentuación ligeramente superior. Por lo tanto, si se utiliza una equalización de frecuencia para compensar la atenuación del cable en la parte analógica de la conexión, la curva de emisión no debe crecer con la frecuencia en más de 2 a 3 dB/octava.

Por debajo de 300 Hz debe haber una caída gradual. La pendiente puede ser más elevada por debajo de 200 Hz.

NOTA – El intervalo de 200 a 300 Hz contribuye significativamente a la naturalidad de las señales vocales transmitidas, por lo que debe incluirse en la banda de transmisión del HFT.

Por encima de 4000 Hz, una caída de -6 dB/octava como mínimo (preferentemente de -12 dB/octava), es la adecuada en terminales analógicos para evitar la interferencia por diafonía a los canales adyacentes en determinados tipos de circuitos de larga distancia.

Si se pretende conectar los terminales analógicos a una conexión digital mediante líneas de corta longitud, conviene que la sensibilidad por encima de 4 kHz sea lo más baja posible para evitar señales no esenciales fuera de banda.

En la Recomendación P.342 se dispone de información sobre terminales digitales en la banda 300-3400 Hz.

En la Recomendación P.341 se dispone de información sobre terminales digitales de banda ancha.

4.3.2 Recepción

La curva de respuesta en recepción debe ser fundamentalmente plana en la gama de frecuencias de 200 a 4000 Hz.

Este requisito se refiere a la presión sonora en el campo no perturbado y en la posición del oyente con una disposición que incluya la mesa, tal como se describe en la cláusula 5.

4.4 Determinaciones subjetivas

El índice de sonoridad debe determinarse de conformidad con la Recomendación P.78.

NOTA – En el Manual sobre telefonometría figura información sobre los equivalentes de referencia.

4.4.1 Emisión

El nivel vocal para la medición del índice de sonoridad en emisión (SLR) de un teléfono manos libres debe ser normalmente igual al especificado para las mediciones de los aparatos telefónicos con microteléfono.

No es necesario que durante la prueba el hablante pase del anillo de guarda del micrófono de referencia al anillo de guarda colocado con respecto al teléfono manos libres, si puede suponerse que el efecto de obstáculo del micrófono de referencia es despreciable.

Normalmente, el nivel de conversación especificado y la utilización de una frase de prueba convencional deben ser suficientes para garantizar que un teléfono manos libres con conmutación vocal se encuentra en la condición de emisión durante la determinación de los índices de sonoridad en emisión (SLR). Si no es así, el nivel de conversación puede aumentarse hasta 5 dB, lo que puede compensarse en el sistema de referencia para preservar el mismo nivel de escucha.

Si la sensibilidad en emisión depende del nivel de ruido ambiente, las medidas subjetivas deben efectuarse en un ambiente silencioso [< -59 dBPa(A)]. De este modo puede obtenerse más información sobre el comportamiento de los HFT mediante la repetición de las mediciones en emisión aumentando los niveles del ruido ambiente hasta un máximo de -34 dBPa(A).

4.4.2 Recepción

El nivel de conversación en el micrófono de referencia en la medición del índice de sonoridad en recepción (RLR) debe ser normalmente igual al especificado para la medición de los aparatos con microteléfono. Con esto se garantiza normalmente que cuando se logra el equilibrio de sonoridad entre el sistema de referencia y el trayecto del sistema de prueba, una señal de amplitud suficiente está presente en el HFT para conmutarlo a la condición de recepción.

A veces pueden plantearse problemas al acercarse a la condición de equilibrio desde la condición de atenuación elevada en los atenuadores de equilibrado, cuando la señal de entrada de bajo nivel no haga pasar el HFT a la condición de recepción. Si es así, el nivel de conversación puede aumentarse hasta 5 dB para minimizar la diferencia de sonoridad.

NOTA – Esto aumentará el nivel de escucha en equilibrio, pero en este caso no es posible corregirlo cambiando el atenuador del sistema de referencia.

La obtención del equilibrio de sonoridad para condición de recepción puede facilitarse utilizando un sistema intermedio de referencia con altavoz. Sin embargo, la especificación de tal sistema está fuera del alcance de esta Recomendación.

4.5 Evaluaciones objetivas

4.5.1 Mediciones de la sensibilidad

Las evaluaciones objetivas de los teléfonos con altavoz y manos libres comprenden:

- las mediciones de la curva de sensibilidad en función de la frecuencia en emisión y recepción;
- la determinación objetiva de los índices de sonoridad de acuerdo con el método descrito en la Recomendación P.79.

NOTA – En el Suplemento N.º 19 de las Recomendaciones de la serie P figuran otros métodos para calcular los índices de sonoridad utilizados por algunas Administraciones para sus medidas de planificación nacional.

4.5.1.1 Mediciones de la sensibilidad en emisión

Las curvas de respuesta en emisión de un teléfono manos libres se registran en los terminales de salida del teléfono con las mismas conexiones eléctricas que para los aparatos con microteléfono. La entrada acústica al micrófono del teléfono es suministrada desde una boca artificial en la posición mostrada en la Figura 3.

En ese caso, la sensibilidad en emisión del sistema telefónico local S_{mJ} se expresa en dB con respecto a 1 V (interfaz eléctrica)/Pa (MRP) de la forma siguiente:

$$S_{mJ} = 20 \log V_s - 20 \log P_{MRP} + \text{Corr} - 24$$

siendo:

V_s la tensión medida a través de una terminación adecuada (a menos que se indique otra cosa, una terminación de 600 ohms).

P_{MRP} la presión sonora aplicada en el punto de referencia boca (MRP).

Corr $20 \log (P_{MRP}/P_{HFRP})$ de la boca artificial utilizada.

NOTA – El valor de Corr es el que aparece en el gráfico de calibración de la boca artificial. (El valor ideal es 24,0 dB.)

4.5.1.2 Mediciones de la sensibilidad en recepción

La sensibilidad en recepción en un teléfono con altavoz y/o manos libres se expresa de la forma siguiente:

$$S_{Je} = 20 \log_{10} \frac{P_R}{(1/2)E_J} \text{ dB con respecto a } 1 \text{ Pa/V}$$

siendo:

p_R la presión sonora en el punto C de la Figura 3 y E_J la fuerza electromotriz en la fuente de 600 ohms.

4.5.2 Medición y cálculo de los índices de sonoridad

4.5.2.1 Índice de sonoridad en emisión

El cálculo del índice de sonoridad en emisión puede realizarse de acuerdo con la Recomendación P.79 utilizando la característica de sensibilidad en función de la frecuencia medida entre la salida eléctrica del aparato y la presión sonora acústica en el MRP.

NOTA 1 – En el Suplemento N.º 19 de las Recomendaciones de la serie P figuran otros métodos para calcular los índices de sonoridad utilizados por algunas Administraciones para sus medidas de planificación nacional.

Sin embargo, debe tenerse cuidado al diseñar la prueba y al interpretar los resultados. Los resultados disponibles hasta ahora se refieren solamente a un número limitado de aparatos y la elección de la señal de medida es importante. En ciertas condiciones, una señal oral artificial puede activar los circuitos de guarda de ruido (insertando una atenuación en emisión).

NOTA 2 – En la Recomendación P.501 figuran los tipos adecuados de señales.

4.5.2.2 Índice de sonoridad en recepción

Las mediciones objetivas descritas en 4.5.1.2 se efectúan con un micrófono en campo libre en el punto C (véase la Figura 3).

Los índices de sonoridad se calculan de acuerdo con la Recomendación P.79.

El calcular el RLR en teléfonos manos libres o con altavoz, el factor L_e utilizado en el algoritmo de la Recomendación P.79 puede ser sustituido por un factor HFL_E

siendo:

$$HFL_E = E_B + E_D$$

y siendo:

E_B el efecto binaural de escucha con dos oídos en vez de uno.

E_D el efecto de difracción de la cabeza humana en el ERP.

En el cálculo del RLR en teléfonos manos libres se obtendrá la precisión suficiente si se suponen los siguientes valores:

$$E_B = -12 \text{ dB}$$

$$E_D = -2 \text{ dB.}$$

4.6 Parámetros de conmutación

La mayoría de los teléfonos con altavoz y manos libres contienen circuitos de conmutación vocal, cuya principal función es evitar el canto debido a realimentación acústica. Estos circuitos insertan una pérdida en el sentido emisión o en el sentido recepción de diversas maneras. La conmutación de un sentido a otro se produce cuando se aplica una señal de nivel superior a un umbral determinado, procedente del sentido opuesto, o cuando el circuito de control, teniendo en cuenta los niveles relativos y la naturaleza de las señales en ambos sentidos, permite la conmutación.

Los parámetros fundamentales de la conmutación vocal de la función de conmutación se definen como sigue (véanse las Figuras 1 y 2):

- Nivel umbral, V_{TH} – Nivel de señal mínimo necesario para suprimir la pérdida de inserción.
- Tiempo de subida T_R – Tiempo transcurrido entre el instante en que la señal de entrada sobrepasa el nivel umbral y el instante en que se alcanza el 50% de la supresión total de la pérdida de inserción.
- Tiempo de bloqueo (retención) T_H – Tiempo transcurrido entre el instante en que la señal de entrada alcanza un nivel inferior al nivel umbral y el instante en que se alcanza el 50% de inserción de la pérdida conmutada.
- Tiempo de conmutación T_S – Tiempo transcurrido para invertir el sentido de transmisión (véase la Figura 2).

Mediante una elección adecuada de los valores de los parámetros, la degradación de la calidad de las señales vocales que introduce la conmutación vocal puede hacerse despreciable, mientras que una elección inadecuada de valores de parámetros, en particular de los tiempos de conmutación, puede producir efectos considerables de mutilación y pérdidas de las consonantes inicial o final de las palabras transmitidas.

Se recomiendan los siguientes valores:

El tiempo de subida T_R debe ser menor que 15 ms, preferentemente inferior a 10 ms.

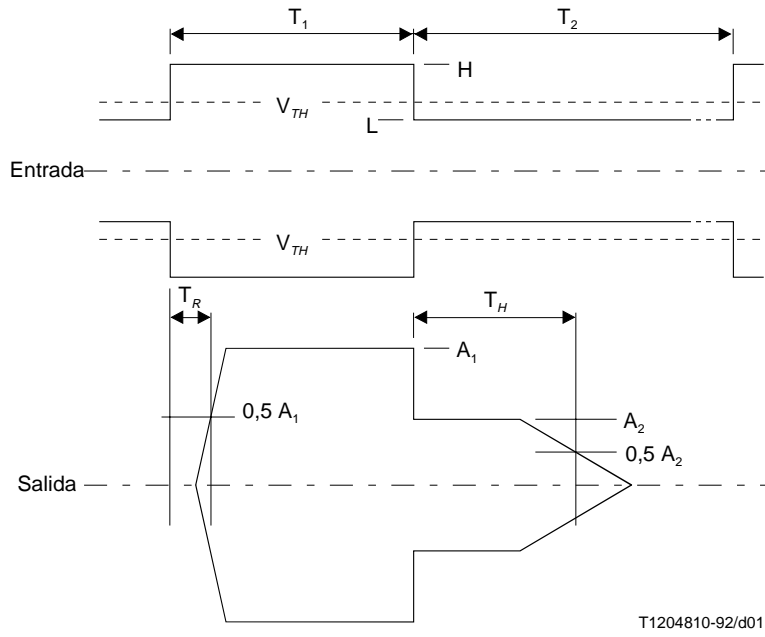
El tiempo de bloqueo (retención) T_H se define en el Cuadro 4.

El tiempo de conmutación T_S debe ser aproximadamente 100 ms.

Las mediciones de las características de la conmutación vocal pueden dividirse en las que tratan:

- a) Las características de la conversación alternada, en la que los abonados comunican alternando frases sin interrumpirse mutuamente. En este caso, puede suponerse que el circuito de conmutación vocal vuelve a un estado reposo antes de ser activado por una señal de entrada en cada sentido.
- b) Las características de la conversación simultánea, en la que ambos abonados pueden interrumpirse hablando simultáneamente, o cuando hay simultáneamente señales vocales en un extremo de la conexión y ruido en el otro.

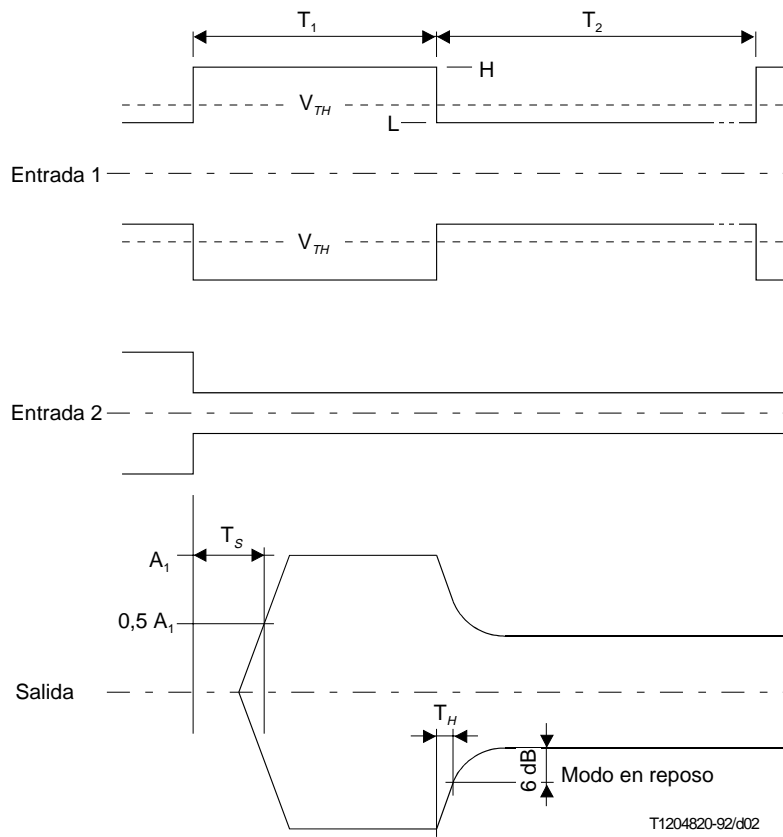
El primer caso es de importancia capital, pues sus características afectan también a las características de la conversación simultánea, por lo que los teléfonos manos libres deben ser verificados siempre a este respecto.



T_R Tiempo de subida
 T_H Tiempo de bloqueo
 V_{TH} Nivel umbral

NOTA – En este caso, el tiempo de conmutación, T_S es mayor que $T_R + T_H$.

FIGURA 1/P.340



T_S Tiempo de conmutación

FIGURA 2/P.340

5 Condiciones de prueba

Para las mediciones subjetivas y objetivas deben utilizarse los montajes de prueba descritos en este punto.

5.1 Mesa de pruebas

Durante las medidas, el teléfono manos libres se sitúa sobre una mesa que se define de la siguiente manera.

La superficie de la mesa debe ser dura (por ejemplo, contrachapado pulido de tipo marino o madera maciza), plana, rígida y horizontal, de forma que ofrezca una superficie de reflexión al sonido sobre la que se apoye el teléfono manos libres objeto de la prueba. Las dimensiones de la mesa deben ser tales que su superficie sea de 1 m^2 aproximadamente, pero no inferior a $0,96 \text{ m}^2$, y de forma que la anchura no sea inferior a 800 mm [1].

NOTA – Debe utilizarse este montaje para todas las medidas, incluyendo el registro de las respuestas en frecuencia, aunque puede que los efectos de difracción debidos a la mesa causen importantes valles o crestas en la curva de respuesta.

5.2 Montaje de pruebas

La Figura 3 muestra los montajes para las pruebas de un teléfono manos libres (monopieza) para medidas subjetivas y objetivas.

Si las proyecciones de la caja no son rectangulares, el punto B debe hallarse en la intersección de la línea que pasa por el centro de la caja y el contorno de la proyección vertical de la caja.

El borde del frente de la caja debe ser perpendicular a la línea A-B.

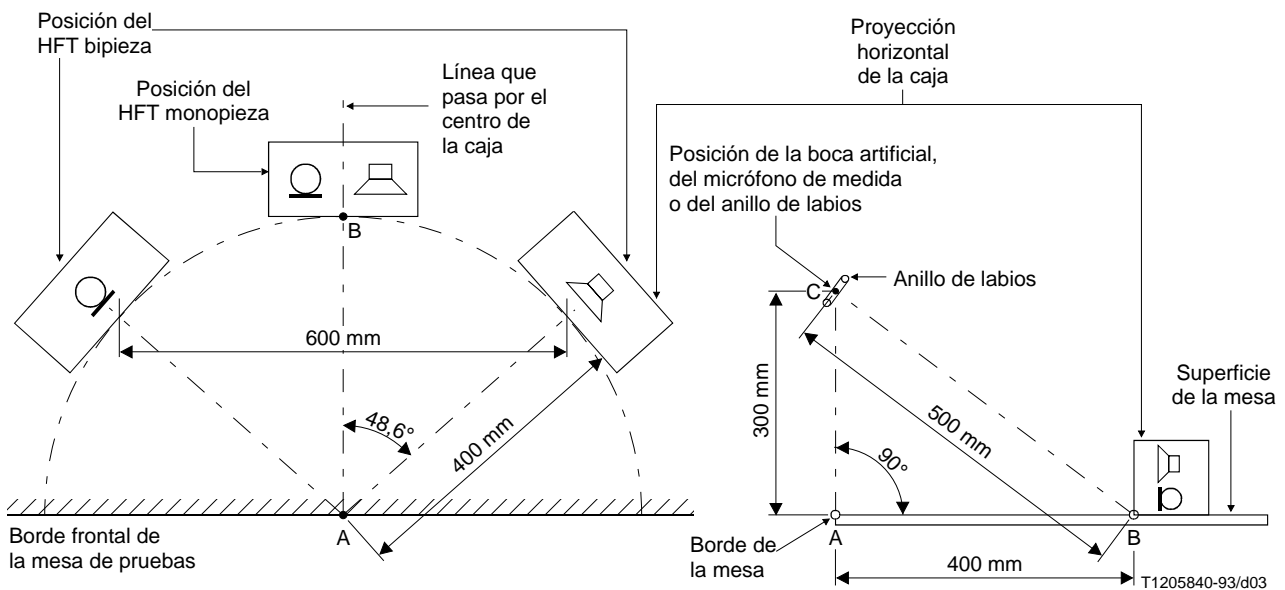


FIGURA 3/P.340

Montaje de pruebas para medidas subjetivas y objetivas

Para terminales multimedia, de videotelefonía y teléfonos de manos libres de más de una pieza, el montaje de pruebas deberá modificarse de la manera indicada en el Manual de Instrucciones del terminal sometido a prueba (TUT). La posición del terminal se referirá al punto C, definido y situado como indica la Figura 3. Para este montaje de pruebas deberán medirse y ajustarse los índices de sonoridad en emisión y en recepción las respuestas de sensibilidad en emisión y en recepción. El eje de la boca artificial vendrá definido por las especificaciones del fabricante.

Si no existen dichas especificaciones, se establecerá el montaje de pruebas representado en la Figura 3.

5.3 Calibración de la boca artificial

La Recomendación P.51 define las tolerancias que se aplican a la radiación acústica de la boca. Para disminuir los posibles errores debidos a estas tolerancias, deberá utilizarse el siguiente procedimiento para calibrar la boca artificial.

El espectro de la señal acústica producida por la boca se calibra en condiciones de campo libre en el MRP.

El nivel de señal acústica se ajusta a $-4,7$ dBPa en el MRP.

El espectro en el MRP se registra y se utiliza entonces como referencia.

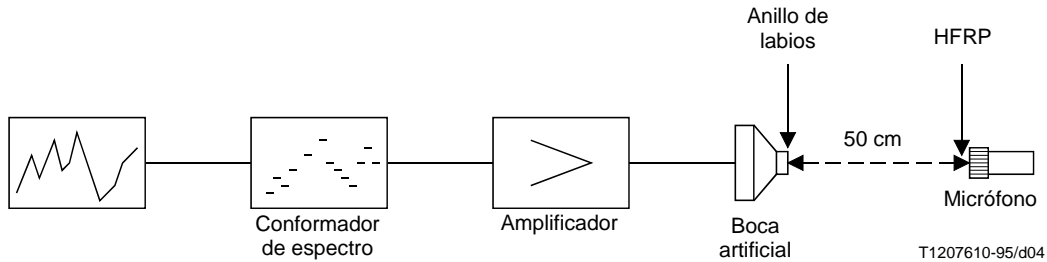


FIGURA 4/P.340

Montaje de pruebas para la calibración de la boca artificial

El nivel de señal de banda ancha se ajusta a $-28,7$ dBPa en el HFRP, y el espectro no sufre cambio.

El espectro en el MRP y el nivel real en dicho MRP (medido en tercios de octava) se utiliza como referencia para determinar la sensibilidad en emisión S_{mJ} .

Véase la Figura 4.

5.4 Condiciones ambientales de las pruebas

1 Para lograr la fiabilidad de las pruebas, las condiciones ambientales en la mayoría de las mediciones deberán ser las de campo libre (anecoico) hasta las frecuencias más bajas de la banda de 1/3 de octava centrada en 200 Hz.

Las condiciones de campo libre se pueden considerar satisfactorias cuando los errores debidos a desviación con respecto a las condiciones ideales no rebasan los valores definidos en el Cuadro 1, en el interior de una esfera de 1 m de radio centrada en el punto B (véase la Figura 5), en ausencia de la mesa.

CUADRO 1/P.340

| Frecuencia central de la banda de 1/3 de octava (Hz) | Desviación admisible (dB) |
|--|---------------------------|
| < 630 | $\pm 1,5$ |
| 800 a 5000 | ± 1 |
| > 6300 | $\pm 1,5$ |

El nivel de señal de prueba para la verificación de campo libre es -20 dBPa.

Las mediciones se realizan a lo largo de siete ejes numerados de 1) a 7) en la Figura 5, estando situada la fuente sonora en las posiciones equivalentes a B o C, según convenga. Los puntos de medición a lo largo de cada eje, a partir del plano frontal del anillo de labios de la boca artificial se encuentran a unas distancias de 315 mm, 400 mm, 500 mm, 630 mm, 800 mm y 1000 mm.

2 El nivel de ruido de banda ancha no deberá rebasar el valor de -70 dBPa(A). El nivel de ruido en la banda de una octava no deberá superar los valores indicados en el Cuadro 2.

CUADRO 2/P.340

Nivel de ruido

| Frecuencia central (Hz) | Nivel de presión en la banda de una octava (dBPa) |
|-------------------------|---|
| 63 | -45 |
| 125 | -60 |
| 250 | -65 |
| 500 | -65 |
| 1 k | -65 |
| 2 k | -65 |
| 4 k | -65 |
| 8 k | -65 |

5.5 Señales de prueba

Las señales de prueba deberán cumplir lo dispuesto en la Recomendación P.501.

En la cláusula 7, el tipo adecuado de señal de prueba es una señal compleja como la definida por la Recomendación P.501 (por ejemplo, una CSS).

5.6 Niveles de la señal de prueba

El nivel de medición, si no se indica otra cosa, corresponde al nivel normalizado; es decir, -28,7 dBPa en el HFRP para emisión y -30 dBm0 para recepción.

6 Calidad de la conversación

En el caso de la mayoría de los teléfonos manos libres disponibles hasta la fecha, las ventajas sobre los aparatos telefónicos convencionales han supuesto normalmente un sacrificio en términos de disminución de la calidad en la transmisión vocal. Los parámetros relativos a la descripción de la calidad se obtuvieron a partir de pruebas con auditorio. Se extrajeron los parámetros a correlar obtenidos por mediciones con instrumentos. Los teléfonos manos libres son sistemas no lineales sin variación en el tiempo y deben aplicarse de forma adicional técnicas de medición recientemente desarrolladas para calibrar la respuesta de la transmisión. Una definición completa de la calidad de los teléfonos manos libres exige adaptar o ampliar las actuales mediciones de prueba.

En el Cuadro 3 se indican los parámetros de auditorio para definir la calidad en ambos sentidos de transmisión enumerándose dichos parámetros por orden de importancia.

Los parámetros «transmisión de ruido ambiente» y «capacidad dúplex» son las características auditivas más destacadas y revisten una importancia fundamental a la hora de establecer una impresión subjetiva de la calidad de los equipos manos libres. El valor medible más importante en términos de instrumentación, relacionado con estos valores auditivos, es, en el caso de la capacidad dúplex, la gama de atenuaciones y para la transmisión del ruido ambiente, la distribución de la atenuación en reposo. Estos parámetros proporcionan una primera indicación de la calidad de los equipos manos libres y permiten una clasificación de los mismos en tres tipos, a saber:

1) Funcionamiento completamente dúplex:

En funcionamiento dúplex, la atenuación del corresponsal en la conversación no se produce o no es apreciable. El ruido ambiente se transmite en el trayecto de emisión (con o sin reducción del ruido ambiente).

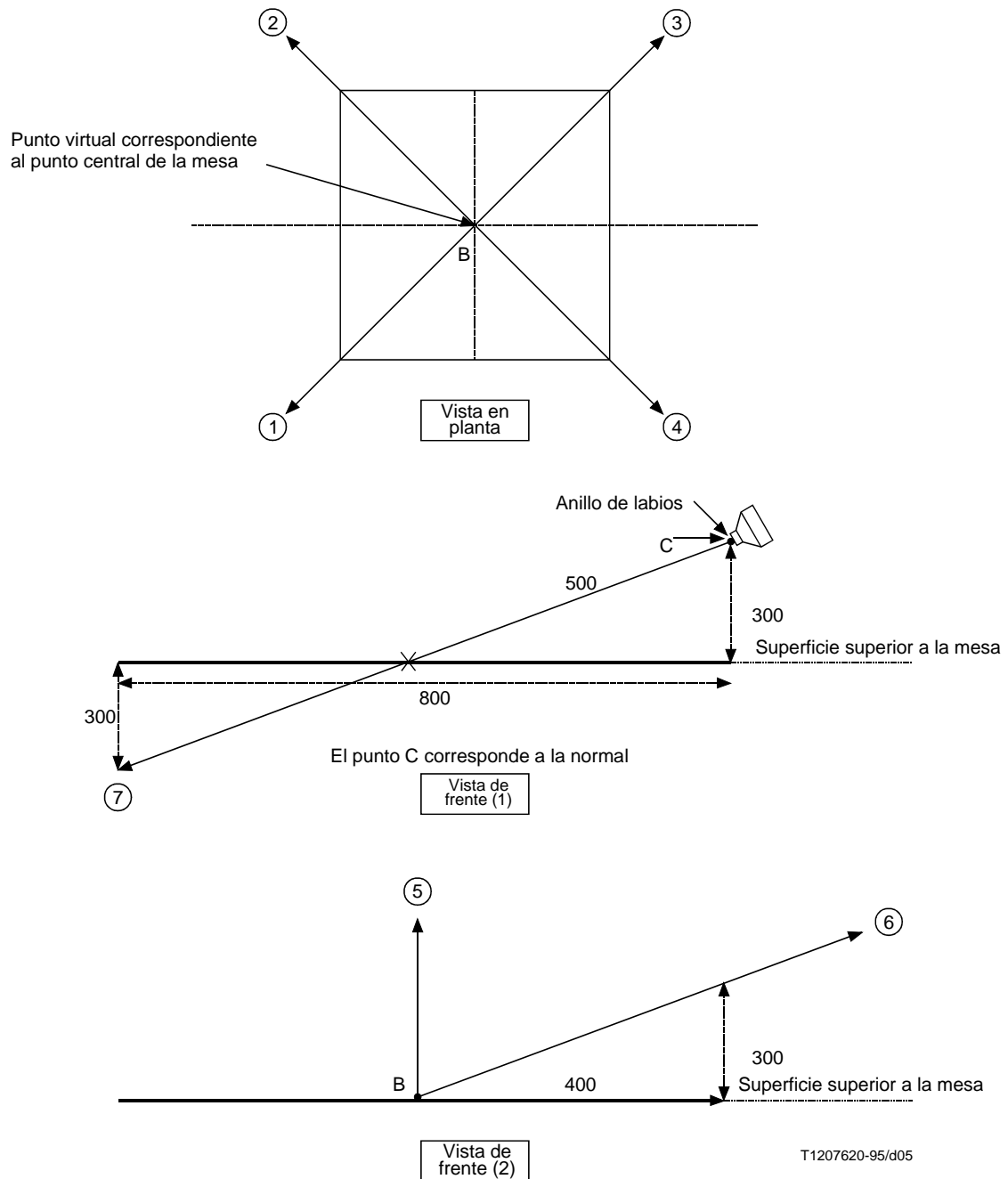
2) Equipo con funcionamiento dúplex limitado:

En funcionamiento dúplex limitado, se atenúa uno o ambos de los trayectos de la señal vocal. El corresponsal en la conversación y el ruido ambiente en el trayecto de emisión aún son audibles.

3) Equipos donde no es posible el funcionamiento dúplex:

Cuando un corresponsal en la conversación está hablando, el otro está completamente atenuado. El ruido ambiente en el sentido de emisión no se transmite.

Todos los teléfonos deben satisfacer los requisitos relativos a la clase a que pertenecen para lograr un umbral de calidad mínimo.



Dimensiones en milímetros

Los puntos 1, 2, 3 y 4 se encuentran en el plano horizontal normalmente ocupado por la superficie de la mesa.

Las mediciones de la presión sonora en campo libre se efectúan en ausencia de la mesa.

Los ejes utilizados para determinar las condiciones de campo libre corresponden a una esfera de 1 m de radio.

FIGURA 5/P.340

Determinación de las condiciones de campo libre

CUADRO 3/P.340

| Emisión | Recepción |
|---|---|
| Calidad de la transmisión de ruido ambiente (en reposo) | |
| Capacidad dúplex | Capacidad dúplex |
| Compleción de la transmisión vocal | |
| Calidad del sonido | Calidad del sonido |
| Recorte | Recorte |
| Percepción de pequeñas operaciones de control | Percepción de pequeñas operaciones de control |
| Reverberación | Volumen |
| Ruido | Ruido |

7 Parámetros medidos con instrumentos

En esta cláusula basado en [9] se definen las características técnicas y los procedimientos de prueba adaptados y/o adicionales:

- gama de atenuaciones, a_H ;
- distribución de la atenuación en modo reposo;
- tiempo de bloqueo (tiempo de desconexión);
- compresión dinámica;
- reverberación: respuesta al impulso, EEB;
- respuesta en frecuencia dependiente del tiempo;
- comportamiento dúplex;
- respuesta del control en la compensación del eco;
- calidad del reconocimiento de la voz.

A continuación se describen con más detalle las técnicas de medición utilizadas en estas medidas adicionales.

Si no se indica otra cosa, las condiciones de prueba deberán ajustarse a lo dispuesto en la cláusula 5.

7.1 Gama de atenuaciones, a_H

La gama de atenuaciones viene determinada por la diferencia en la respuesta de sensibilidad que aparece cuando están activados un trayecto de la señal vocal y la rama dúplex. Una señal de activación (por ejemplo, un sonido vocal de la CSS) se utiliza como la señal de medida en recepción seguida inmediatamente por una señal de activación en el sentido de emisión (véase la Figura 6). En el análisis, el nivel de la señal de salida de medición se representa en función del tiempo (constante de tiempo de 5 ms). La gama de atenuaciones se obtiene a partir de la diferencia entre el nivel máximo con activación completa y el nivel mínimo obtenido inmediatamente tras la conmutación.

7.2 Distribución de la atenuación en modo reposo

La gama de atenuaciones se obtiene a partir de la suma de la atenuación máxima en el sentido de emisión $a_{H,S}$ y la atenuación máxima en el sentido de recepción $a_{H,R}$. En el caso de un sistema sin compresor, se aplica la relación $a_H = a_{H,S} + a_{H,R} = \text{constante}$. (Si se trata de un sistema que incluye un compresor, debe obtenerse la atenuación de nivel máximo y mínimo debida al compresor, véase 7.4.)

Para medir la distribución de atenuación, debe utilizarse una señal que consiste en un tren de señales activadas (por ejemplo, sonido vocal de la CSS) y pausas en ambos sentidos de la conversación, donde son posibles combinaciones de variaciones en la transición extremadamente amplias (véase la Figura 7). De esa forma puede obtenerse el valor de la atenuación en los puntos de transición adecuados del estado de reposo al de activación para cada uno de los trayectos de

la señal vocal. Al igual que en 7.1, se representa el nivel de la señal de medición en función del tiempo. La atenuación en el sentido de emisión, $a_{H,S}$, puede leerse en el punto de transición del estado de reposo al de emisión y se obtiene calculando la diferencia entre el nivel máximo a plena activación en el sentido de emisión y el nivel mínimo obtenido inmediatamente después de que aparece la señal de activación de la emisión. La atenuación, $a_{H,R}$, puede obtenerse de forma correspondiente en la transición de la señal de activación de reposo a recepción.

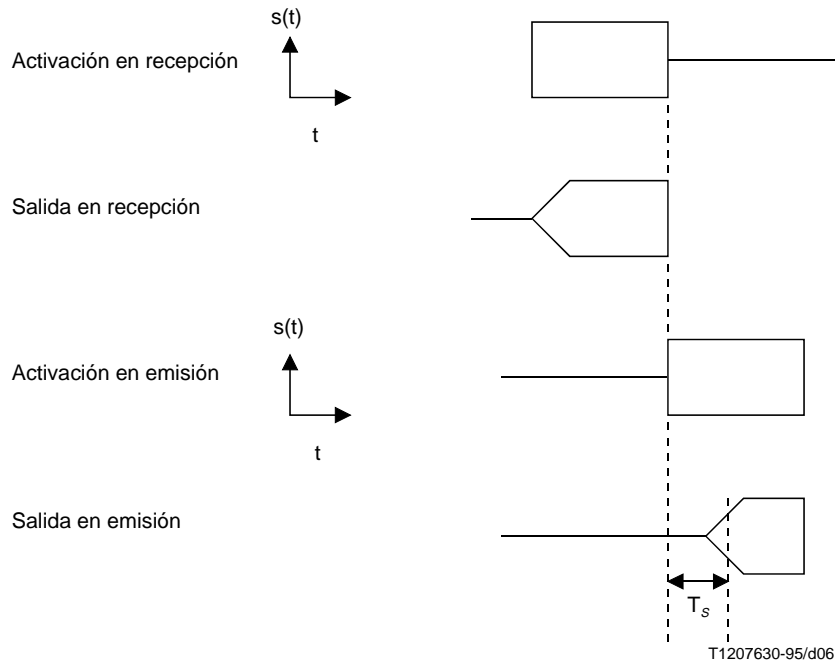


FIGURA 6/P.340

Medición de la gama de atenuaciones

Si el tiempo de conmutación del equipo es muy rápido haciendo difícil la lectura, puede utilizarse la técnica de medición descrita en 7.3 (tiempo de bloqueo). La atenuación $a_{H,S}$ o $a_{H,R}$ en cada uno de los trayectos de la señal vocal puede obtenerse calculando la diferencia de niveles de la atenuación máxima y mínima en la segunda parte de la señal (señal de ruido).

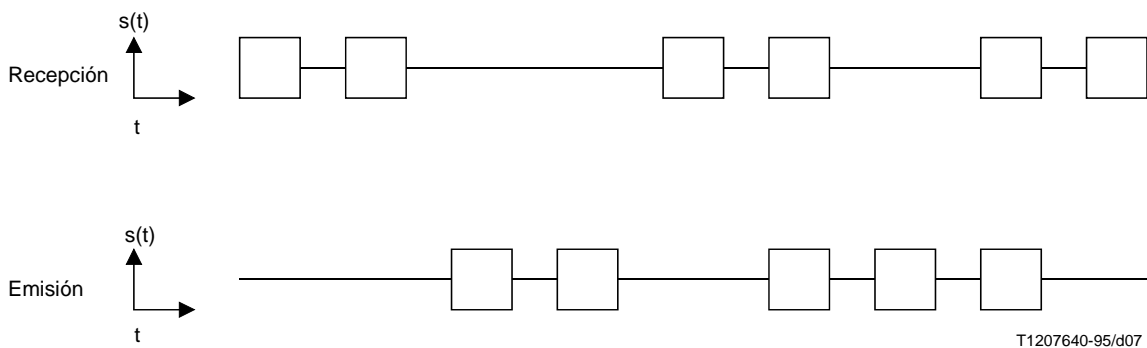


FIGURA 7/P.340

Medición de la distribución de la atenuación

7.3 Tiempo de bloqueo

La transición del estado de activación al de reposo puede representarse inyectando una señal de activación (por ejemplo, sonido vocal de la CSS) en un sentido seguida de una segunda señal en el mismo sentido pero de nivel inferior y que no active el teléfono manos libres (señal de ruido) (véase la Figura 8). La segunda parte de la señal medida de esa forma indica la atenuación, a partir de la cual puede obtenerse el tiempo de bloqueo (tiempo de desconexión).

La duración del sonido vocal es 0,5 s con el fin de llegar a una condición final del sistema estable. El nivel corresponde al nivel normalizado definido en 5.6. La segunda parte de la señal (señal de ruido) tiene una duración de 1 s. El nivel debe seleccionarse lo suficientemente bajo como para que no se active el equipo. Se sugiere aplicar un nivel de $-58,7$ dBPa en el HFRP para emisión y de -60 dBm0 para recepción.

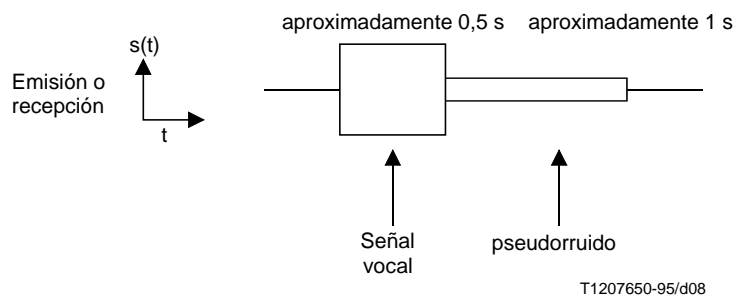


FIGURA 8/P.340

Medición de la respuesta de desconexión

7.4 Compresión dinámica

La respuesta del compresor puede medirse utilizando una señal de activación (por ejemplo, una señal vocal de la CSS) con una respuesta cuyo nivel aumenta de forma monótona creciente o decreciente (véase la Figura 9). La señal de medición arranca al nivel máximo (en emisión a $-18,7$ dBPa, en recepción a -20 dBm0), disminuye de manera constante su nivel hasta llegar a 0 y a continuación crece hasta llegar al nivel máximo. Ambas mitades de la señal tienen una duración de 20 s. El compresor está activo durante el periodo en que la señal de salida presenta un nivel constante. Los límites de nivel, $a_{km\acute{a}x}$ y $a_{km\acute{m}n}$, dentro de los cuales funciona el compresor pueden obtenerse a partir de la señal original. La gama de compresión se determina por la diferencia $a_{km\acute{a}x} - a_{km\acute{m}n}$.

Utilizando otra señal de prueba con saltos, es posible representar la respuesta de control de un compresor a partir de la cual pueden determinarse las pendientes de ataque y caída (a_{Kf} y a_{Kf}). La señal de prueba consiste en bloques individuales acompañando a la señal de activación (por ejemplo, señal vocal de la CSS) de 1 s de duración, cuyo nivel primero aumenta y posteriormente disminuye en pasos de 5 dB. En emisión el nivel de arranque vuelve a ser de $-18,7$ dBPa en el HFRP y en recepción de -20 dBm0 (véase la Figura 10).

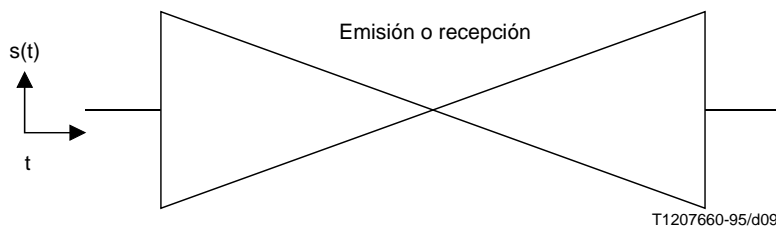


FIGURA 9/P.340

Medición 1 del compresor dinámico

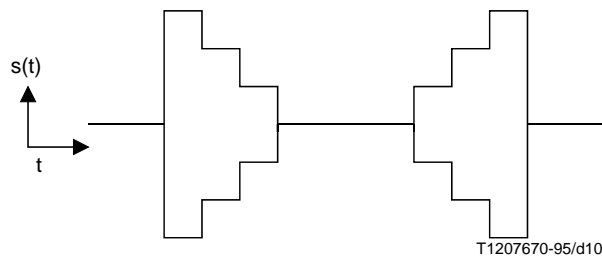


FIGURA 10/P.340

Medición 2 del compresor dinámico

7.5 Reverberación

La respuesta al impulso en el sentido de emisión se mide utilizando las secuencias de longitud máxima, descritas en [5]. La señal de prueba debe estar compuesta de una señal de activación (por ejemplo, señal vocal de la CSS) y una secuencia de longitud máxima de varios periodos (en la Figura 11 se representa un segmento). La longitud del periodo debe ser mayor que la longitud de la respuesta al impulso del sistema sometido a prueba. Dicha respuesta se calcula obteniendo la media de varios periodos, comenzando con el segundo. A partir de ese cálculo, se determina el primer balance de energía (EEB, *early energy balance*). El EEB representa bastante bien la impresión subjetiva de la reverberación. Su valor se indica en [6]:

$$EEB = 10 \cdot \log \left\{ \frac{\int_0^{35 \text{ ms}} h^2(t) dt}{\int_0^{5 \text{ ms}} h^2(t) dt} \right\} \text{ dB}$$

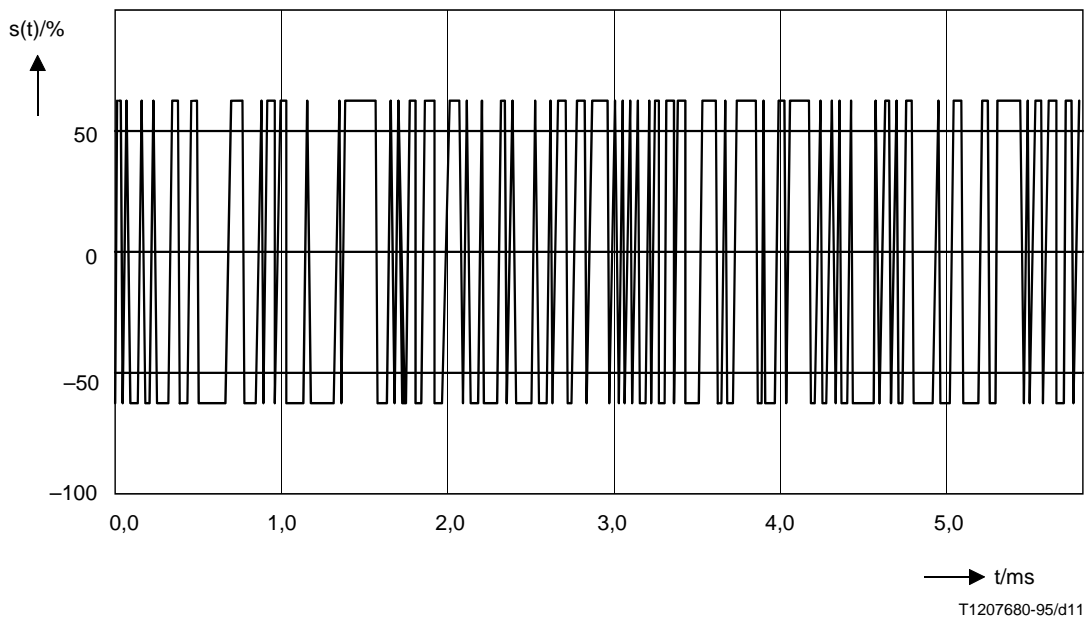


FIGURA 11/P.340

Segmento de secuencia de máxima longitud

7.6 Función de transferencia dependiente del tiempo

En el análisis, las señales de salida se refieren a las correspondientes señales originales. Para la presentación de la estructura dependiente del tiempo y la frecuencia de la señal de salida referida a la señal de entrada, debe seleccionarse una presentación espectrográfica donde el eje x es el de tiempos y el eje y el de frecuencias, representándose el nivel por distintos colores. De esta forma, queda en evidencia cualquier posible estructura variable en el tiempo o en la frecuencia.

7.7 Comportamiento dúplex

Para estudiar la respuesta dúplex pueden insertarse en ambos sentidos (emisión y recepción) señales dúplex especiales. Las señales adecuadas son aquellas cuyos niveles varían de forma distinta (por ejemplo, secuencia vocal de una definición fija o secuencias procedentes de la CSS de definición fija) inyectadas una tras otra con diversa periodicidad en los sentidos de emisión y recepción.

Debe utilizarse una secuencia de conversación simultánea como la descrita en el proyecto de Recomendación P.501.

Las señales de salida se refieren a las correspondientes señales originales mostradas de manera espectrográfica como se indica en 7.6. Ello permite representar la frecuencia con que aparecen huecos o interrupciones de señal durante la transmisión. De esa forma pueden obtenerse conclusiones sobre la capacidad dúplex del equipo.

7.8 Características de control de la compensación del eco

La calidad subjetiva se determina mediante los siguientes parámetros:

- atenuación del eco variable en el tiempo;
- atenuación del eco con la frecuencia;
- tiempo de respuesta del NLP, recortador central;
- respuesta en funcionamiento dúplex;
- respuesta de la atenuación con ruido de fondo.

Hasta la fecha no existe ningún procedimiento de medición por instrumentos que reproduzca de manera completa la impresión subjetiva.

Es necesario realizar esta investigación subjetiva.

7.9 Calidad de detección de la señal vocal

La detección de la señal vocal se mide en el sentido de emisión. A partir de pruebas de escucha y conversación subjetivas [8], se ha determinado que el trayecto de emisión es el más crítico de ambos trayectos de transmisión.

En los teléfonos que incorporan detección de nivel, el nivel medido es el mínimo en el que se produce la conmutación del equipo.

Como señal de prueba debe utilizarse una secuencia de señal compleja donde el nivel de la parte activa (por ejemplo, señal vocal, señal de pseudoruido de la CSS) se aumenta en pasos de 1 dB. La secuencia de la señal arranca con un nivel de -58,7 dBPa. La pausa entre las partes activas es de 1 s.

Debe medirse el nivel de cresta (tiempo de integración, $\tau = 5$ ms) de la señal de entrada en el HFRP (por ejemplo, señal vocal de la CSS), en el que puede detectarse por primera vez la conmutación en la señal de salida. Este nivel corresponde al nivel de conmutación mínimo. La señal debe ser conmutada de forma fiable por toda la secuencia siguiente de la señal de nivel más elevado.

7.10 Calidad de la detección de la señal vocal con ruido ambiente

La medición se realiza en el sentido de emisión. Debe utilizarse una secuencia de 10 s de señal compleja.

Un mínimo de cuatro altavoces, alimentados con señales de ruido no coherentes, están simulando un ruido de sala. Están situados como indica la Figura 12. La señal resultante se mide en el punto situado en el centro de la mesa de pruebas (en ausencia de la mesa), el espectro es un ruido de Hoth [7], y el nivel se fija a -44 dBPa(A).

8 Clasificación

El terminal manos libres debe clasificarse en tres tipos según las características «capacidad dúplex» y transmisión del ruido ambiente en reposo (en emisión). En [9] se demuestra que estas características son las que más influyen en la calidad percibida en el HFT y que pueden caracterizarse por los siguientes parámetros: «gama de atenuaciones» a_H y distribución de la atenuación en reposo en el sentido de emisión $a_{H,S}$.

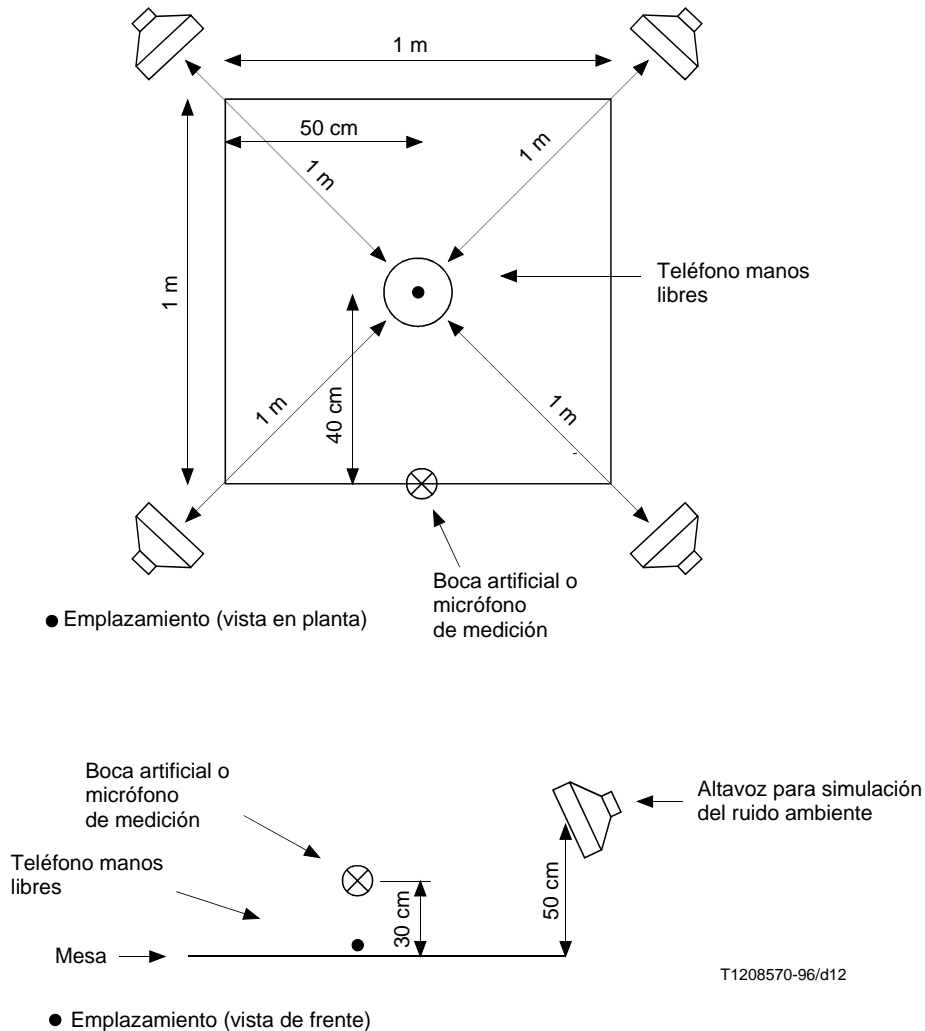


FIGURA 12/P.340
Emplazamiento del equipo

En particular, a_H está directamente asociada a la capacidad dúplex.

Los distintos tipos de HFT deben satisfacer los siguientes valores:

Tipo 1: $a_H < 3$ dB $a_{H,S} < 3$ dB

Tipo 2: 3 dB $\leq a_H \leq 20$ dB $a_{H,S} \leq a_H/2$

Tipo 3: $a_H > 20$ dB $a_{H,S} \leq a_H/2$

9 Parámetros que deben evaluarse para cada tipo de aparato telefónico manos libres

Los requisitos de una buena capacidad dúplex, la calidad de transmisión del ruido ambiente en el sentido de emisión y otros factores de calidad del auditorio dan lugar a unas necesidades específicas que deben cumplir cada uno de los grupos. En cada tipo de equipo se da prioridad a distintos parámetros de acuerdo con el nivel de calidad diferente

correspondiente a cada tipo, cada uno de los cuales puede medirse para diversas reglamentaciones de medición. Las mediciones incluyen los parámetros ya indicados y definidos en las Recomendaciones adecuadas, tales como P.341, P.342, además de mediciones adicionales y/o adaptadas. Véase el Cuadro 4.

CUADRO 4/P.340

| Tipo 1 capacidad dúplex completa | Tipo 2 capacidad dúplex parcial | Tipo 3 sin capacidad dúplex |
|--|--|--|
| SLR/RLR Los valores y las pruebas figuran en la Recomendación pertinente | SLR/RLR Los valores y las pruebas figuran en la Recomendación pertinente | SLR/RLR Los valores y las pruebas figuran en la Recomendación pertinente |
| Distorsión Los valores y las pruebas figuran en la Recomendación pertinente | Distorsión Los valores y las pruebas figuran en la Recomendación pertinente | Distorsión Los valores y las pruebas figuran en la Recomendación pertinente |
| Ruido La técnica de medición y los límites figuran en la Recomendación correspondiente El ruido debe estudiarse con respecto a la respuesta variable en tiempo y frecuencia. Debe establecerse un nivel de ruido constante que no muestre crestas superiores en más de 6 dB a nivel de ruido medio y no deben aparecer estructuras de ruido variables en tiempo y frecuencia. En el caso de un ruido con variaciones en el tiempo y en la frecuencia, es necesario realizar una evaluación con auditorio | Ruido La técnica de medición y los límites figuran en la Recomendación correspondiente El ruido debe estudiarse con respecto a la respuesta variable en tiempo y frecuencia. Debe establecerse un nivel de ruido constante que no muestre crestas superiores en más de 6 dB a nivel de ruido medio y no deben aparecer estructuras de ruido variables en tiempo y frecuencia. En el caso de un ruido con variaciones en el tiempo y en la frecuencia, es necesario realizar una evaluación con auditorio | Ruido La técnica de medición y los límites figuran en la Recomendación correspondiente El ruido debe estudiarse con respecto a la respuesta variable en tiempo y frecuencia. Debe establecerse un nivel de ruido constante que no muestre crestas superiores en más de 6 dB a nivel de ruido medio y no deben aparecer estructuras de ruido variables en tiempo y frecuencia. En el caso de un ruido con variaciones en el tiempo y en la frecuencia, es necesario realizar una evaluación con auditorio |
| | Calidad de detección de la señal vocal en el sentido de emisión El nivel mínimo de conmutación debe ser < -30 dBPa en el HFRP. En 7.9 figura un principio de medición | Calidad de detección de la señal vocal en el sentido de emisión El nivel mínimo de conmutación debe ser < -30 dBPa en el HFRP. En 7.9 figura un principio de medición |
| | Tiempo de bloqueo (tiempo de conmutación) La conmutación se mide de acuerdo a 7.3 Requisito: T_H debe ser mayor que 50 ms, preferentemente mayor que 100 ms | Tiempo de bloqueo (tiempo de conmutación) La conmutación se mide de acuerdo a 7.3 Requisito: T_H debe ser mayor que 250 ms |
| Compensación del eco Es necesario realizar investigaciones con calidad de auditorio | Compensación del eco Es necesario realizar investigaciones con calidad de auditorio | Compensación del eco Es necesario realizar investigaciones con calidad de auditorio |
| | | Tiempo de conmutación Límite: $T_S < 150$ ms |
| | Compresión dinámica El control mediante la utilización de un compresor no debe ser detectable. La gama de control del compresor $a_{km\acute{a}x} - a_{km\acute{i}n}$ (véase 7.4) debe ser pequeña. La velocidad del compresor a_{Kf} o $a_{Kf'}$ debe ser baja Aún están por determinar los valores exactos del compresor. En general, su característica será la representada en el gráfico de la Figura 13 | Compresión dinámica En caso de teléfonos manos libres sin detección de ruido fiable, el control de ruido mediante un compresor no debe ser aparente. La gama de control del compresor $a_{km\acute{a}x} - a_{km\acute{i}n}$ (véase 7.4) debe ser pequeña. La velocidad de control del compresor a_{Kf} o $a_{Kf'}$ debe ser baja Aún están por determinar los valores exactos del compresor. En general, su característica será la representada en el gráfico de la Figura 13 |

CUADRO 4/P.340 (fin)

| Tipo 1 capacidad dúplex completa | Tipo 2 capacidad dúplex parcial | Tipo 3 sin capacidad dúplex |
|---|--|--|
| | Control adaptativo de la ganancia Para estudio ulterior | Control adaptativo de la ganancia Para estudio ulterior |
| | Tiempo de establecimiento Véase 4.6 y el Manual sobre telefonometría | Tiempo de establecimiento Véase 4.6 y el Manual sobre telefonometría |
| <p>Reverberación</p> <p>Medición de la respuesta al impulso de acuerdo con 7.5</p> <p>El valor del EEB debe ser lo más reducido posible. Está pendiente la determinación de un valor límite</p> | <p>Reverberación</p> <p>Medición de la respuesta al impulso de acuerdo con 7.5</p> <p>El valor del EEB debe ser lo más reducido posible. Está pendiente la determinación de un valor límite</p> | <p>Reverberación</p> <p>Medición de la respuesta al impulso de acuerdo con 7.5</p> <p>El valor del EEB debe ser lo más reducido posible. Está pendiente la determinación de un valor límite</p> |
| <p>Retardo</p> <p>Las técnicas de medición se definen en la Recomendación pertinente</p> <p>El retardo debe ser < (16) ms (en la Recomendación G.176 aparece un valor preliminar)</p> | <p>Retardo</p> <p>Las técnicas de medición se definen en la Recomendación pertinente</p> | <p>Retardo</p> <p>Las técnicas de medición se definen en la Recomendación pertinente</p> |
| <p>Función de transferencia variable en el tiempo y en la frecuencia</p> <p>La función de transferencia se mide de acuerdo a 7.6 y se presenta de manera espectrográfica. Esta función debe mostrar una respuesta dependiente de la frecuencia constante en el tiempo dentro de un margen de ± 3 dB, medido en 1/12 de octava</p> <p>En caso de una respuesta variable en el tiempo y en la frecuencia, es necesario realizar una evaluación del sistema por auditorio</p> | | |
| | | <p>Detección del ruido ambiente</p> <p>La detección del ruido ambiente debe ser fiable. Se genera un ruido de Hoth [7] con un nivel L_N en el equipo manos libres (HFRP). Para un valor de $L_N = -50$ dBPa(A) durante un periodo de 10 s no debe registrarse ninguna conmutación accidental en el equipo manos libres</p> |
| | <p>Calidad de detección de la señal vocal con ruido ambiente</p> <p>Se genera un ruido de Hoth en el HFRP con un nivel L_N. Para un valor de $L_N = -50$ dBPa(A) durante un periodo de 10 s no debe registrarse ninguna conmutación accidental en el equipo manos libres</p> <p>El montaje de las mediciones se describe en 7.10</p> | <p>Calidad de detección de la señal vocal con ruido ambiente</p> <p>Se genera un ruido de Hoth en el HFRP con un nivel L_N. Para un valor de $L_N = -50$ dBPa(A) durante un periodo de 10 s no debe registrarse ninguna conmutación accidental en el equipo manos libres</p> <p>El montaje de las mediciones se describe en 7.10</p> |

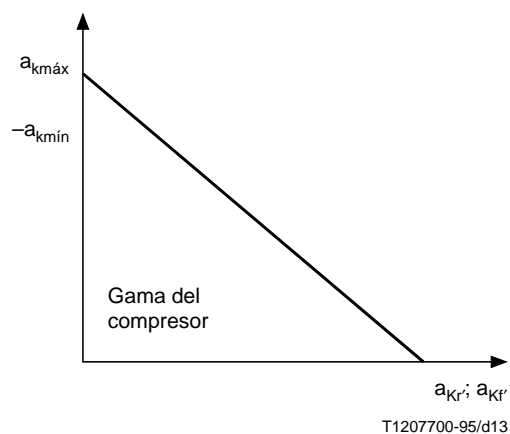


FIGURA 13/P.340
Compresión dinámica

10 Referencias bibliográficas

- [1] European Committee for Standardization (CEN) Office Chair/Desk Working Position – Dimensions and Design Requirements, *CEN*: prEN91/Agosto, 1981.
- [2] CCITT: Método para medir la sensibilidad del equipo telefónico con altavoz, Anexo 2 a la Cuestión 17/XII, *Libro Blanco*, Vol. 5, UIT, Ginebra, 1969.
- [3] ISO 1996-3:1987, *Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 3: Application to noise limits*.
- [4] BERANEK (L.L.): *Noise and Vibration Control*, McGraw Hill, pp. 564-566, Nueva York, 1971.
- [5] XIANG (N.): Using M-sequences for Determining the Impulse Responses of LTI-systems, *Signal Processing*, No. 28, pp. 139-152, 1992.
- [6] JORDAN (V.L.): Acoustical Criteria for Concert Hall Stages. *Applied Acoustics*, No. 15, pp. 321-328, 1992.
- [7] HOTH (D.F.): Room Noise Spectra at Subscribers Telephone Locations. *J.A.S.A.*, Vol. 12. pp. 499-504, Abril, 1941.
- [8] UIT-T COM 12-60 (1995), Subjective Evaluation of Transmission Quality for Hands-free Telephones. Federal Republic of Germany.
- [9] UIT-T COM 12-61 (1995), Supplementary Measurement Proposal for Certification Measurements of Hands-free Equipment, Federal Republic of Germany.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

| | |
|----------------|--|
| Serie A | Organización del trabajo del UIT-T |
| Serie B | Medios de expresión |
| Serie C | Estadísticas generales de telecomunicaciones |
| Serie D | Principios generales de tarificación |
| Serie E | Red telefónica y RDSI |
| Serie F | Servicios de telecomunicación no telefónicos |
| Serie G | Sistemas y medios de transmisión |
| Serie H | Transmisión de señales no telefónicas |
| Serie I | Red digital de servicios integrados (RDSI) |
| Serie J | Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión |
| Serie K | Protección contra las interferencias |
| Serie L | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior |
| Serie M | Mantenimiento: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales |
| Serie N | Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión |
| Serie O | Especificaciones de los aparatos de medida |
| Serie P | Calidad de transmisión telefónica |
| Serie Q | Conmutación y señalización |
| Serie R | Transmisión telegráfica |
| Serie S | Equipos terminales de telegrafía alfabética |
| Serie T | Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática |
| Serie U | Conmutación telegráfica |
| Serie V | Comunicación de datos por la red telefónica |
| Serie X | Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos |
| Serie Z | Lenguajes de programación |