



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.581

(05/2000)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA,
INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

Aparatos para mediciones objetivas

**Uso del simulador de cabeza y torso para
pruebas de terminales manos libres**

Recomendación UIT-T P.581

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE P

CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA, INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

Vocabulario y efectos de los parámetros de transmisión sobre la opinión de los clientes	Serie	P.10
Líneas y aparatos de abonado	Serie	P.30 P.300
Patrones de transmisión	Serie	P.40
Aparatos para mediciones objetivas	Serie	P.50 P.500
Medidas electroacústicas objetivas	Serie	P.60
Medidas relativas a la sonoridad vocal	Serie	P.70
Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad	Serie	P.80 P.800
Calidad audiovisual en servicios multimedios	Serie	P.900

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

Recomendación UIT-T P.581

Uso del simulador de cabeza y torso para pruebas de terminales manos libres

Resumen

En esta Recomendación UIT-T se especifica el uso del simulador de cabeza y torso (HATS) para evaluaciones subjetivas y objetivas de terminales manos libres (por ejemplo, Recomendación UIT-T P.340). Define los montajes de pruebas, la calibración de la boca, la ecualización binaural y la suma de sonoridad, así como el método de calibración de cascos que ha de aplicarse para las pruebas subjetivas de audición por terceros que se describen en la Recomendación UIT-T P.832.

Orígenes

La Recomendación UIT-T P.581, preparada por la Comisión de Estudio 12 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 18 de mayo de 2000.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

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.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

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

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias normativas	1
3 Definiciones y abreviaturas.....	1
3.1 Definiciones	1
3.2 Abreviaturas.....	3
4 Montaje de pruebas	3
4.1 Generalidades.....	3
4.2 Colocación del HATS	4
4.2.1 Montaje manos libres de sobremesa	4
4.2.2 Otros tipos de terminales manos libres.....	4
5 Características acústicas.....	6
5.1 Captación de sonido.....	6
5.2 Calibración de la boca artificial del HATS.....	6
5.3 Ecuación de HATS para la prueba de las características de recepción	7
5.4 Combinación de sensibilidad en recepción de los oídos izquierdo y derecho	7
6 Aplicación del HATS para procedimientos de evaluación subjetiva.....	8

Recomendación UIT-T P.581

Uso del simulador de cabeza y torso para pruebas de terminales manos libres

1 Alcance

En esta Recomendación UIT-T se especifica el uso del simulador de cabeza y torso (HATS, *head and torso simulator*) en las pruebas de terminales manos libres, para las pruebas subjetivas descritas en la Recomendación UIT-T P.832 [5] o para las mediciones objetivas descritas, por ejemplo, en la Recomendación UIT-T P.340 [1]. Se especifican las posiciones de prueba, las equalizaciones y la calibración. Se consideran también las condiciones de prueba binaural. Se especifican los métodos de prueba aplicables en las pruebas de las características de emisión y de recepción.

Para las aplicaciones que se describen en esta Recomendación UIT-T, el HATS consta de una cabeza montada sobre un torso que se prolonga hasta la cintura. La cabeza está equipada con dos oídos artificiales conformes con la Recomendación UIT-T P.57 [2] y con un simulador de boca. Las especificaciones físicas y acústicas del HATS se exponen en la Recomendación UIT-T P.58 [3].

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T 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 P.340 (2000), *Características de los aparatos telefónicos manos libres*.
- [2] Recomendación UIT-T P.57 (1996), *Oídos artificiales*.
- [3] Recomendación UIT-T P.58 (1996), *Simulador de cabeza y torso para telefonometría*.
- [4] Recomendación UIT-T P.79 (1999), *Cálculo de índices de sonoridad de aparatos telefónicos*.
- [5] Recomendación UIT-T P.832 (2000), *Evaluación subjetiva de la calidad de funcionamiento de los terminales manos libres*.

3 Definiciones y abreviaturas

3.1 Definiciones

En esta Recomendación UIT-T se definen los términos siguientes.

3.1.1 simulador de cabeza y torso (HATS) para telefonometría: Maniquí que abarca desde la cima de la cabeza hasta la cintura, diseñado para simular las características de captación de sonido y la difracción acústica producida por un adulto medio, y para reproducir el campo acústico generado por la boca humana. HATS cumplirá la Recomendación UIT-T P.58 [3].

3.1.2 oído artificial: Dispositivo para la calibración de auriculares, que incorpora un acoplador acústico y un micrófono calibrado para la medición de la presión de sonido, y cuya impedancia acústica global es análoga a la del oído de un ser humano adulto medio a lo ancho de una banda de frecuencias dada.

3.1.3 punto de referencia oído (ERP, *ear reference point*): Punto virtual de referencia geométrica situado a la entrada del oído del oyente, tradicionalmente utilizado para el cálculo de índices de sonoridad telefonométricos.

3.1.4 punto de entrada del conducto auditivo (EEP, *ear canal entrance point*): Punto situado en el centro de la abertura del conducto auditivo.

3.1.5 simulador de oreja: Dispositivo cuya forma y dimensiones se asemejan aproximadamente a las del pabellón auditivo de un ser humano adulto medio.

3.1.6 anillo labial: Anillo circular hecho de una varilla rígida delgada de 25 mm de diámetro y menos de 2 mm de grosor. Estará construido con material no magnético, y deberá poder fijarse sólidamente al HATS. El anillo labial define tanto el eje de referencia boca como el punto de referencia boca.

3.1.7 plano labial: Plano exterior del anillo labial. Cuando el HATS se encuentra en la posición de referencia, el plano labial está orientado verticalmente. Por lo general, el plano labial del HATS es diferente el plano que contiene el orificio del simulador de boca.

3.1.8 eje de referencia: Línea perpendicular al plano labial, que contiene el centro del anillo labial.

3.1.9 plano horizontal del simulador de cabeza y torso: Plano que contiene el eje de referencia, perpendicular al plano vertical. Puede estar orientado horizontalmente cuando el HATS se encuentra en la posición de referencia.

3.1.10 punto de referencia boca (MRP, *mouth reference point*): Punto situado en el eje de referencia, a 25 mm por delante del plano labial.

3.1.11 punto de referencia del simulador de cabeza y torso (HRP, *HATS reference point*): Punto bisecante de la línea que une los puntos de entrada del canal auditivo.

3.1.12 posición de referencia del simulador de cabeza y torso: La posición de referencia del HATS en el espacio de prueba tiene por objeto simular la presencia de una persona en posición erguida. Se dice que el HATS se encuentra en la posición de referencia cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- el punto de referencia coincide con el punto de prueba;
- el plano de referencia HATS es horizontal.

3.1.13 respuesta en frecuencia del simulador de cabeza y torso en campo libre (captación de sonido): Diferencia, expresada en dB, entre el nivel espectral de un tercio de octava de la presión acústica en el punto de referencia tímpano (DRP), y el nivel espectral de un tercio de octava de la presión acústica en el punto de referencia HATS (HRP) en un campo de sonido libre, en ausencia del HATS (punto de prueba).

3.1.14 difracción de onda plana en campo libre en el punto de referencia boca: Diferencia, en dB, entre el nivel espectral de un tercio de octava de la presión acústica en el punto de referencia boca (MRP) y el nivel espectral de un tercio de octava de la presión acústica en ese mismo punto, en un campo de sonido libre, en ausencia del HATS.

Esta característica es medida en situación de incidencia frontal del sonido, con la dirección de propagación paralela al eje de referencia.

3.1.15 punto de referencia manos libres del simulador de cabeza y torso (HATS HFRP, *HATS hands-free reference point*): Corresponde a un punto de referencia "n" de la Recomendación UIT-T P.58 [3]: "n" será uno de los puntos numerados de 11 a 17 y definidos en el cuadro 6a/P.58 (coordenadas de los puntos frontales en el campo lejano). El HATS HFRP depende de la ubicación de los micrófonos del terminal sometido a prueba: el eje apropiado anillo labial/HATS HFRP se elegirá lo más próximo posible al eje anillo labial micrófono del HFT sometido a prueba.

NOTA – Por ejemplo, si el fabricante indica que el micrófono del HFT debe estar situado delante del HATS, pero con un ángulo de elevación de 40° con respecto al plano horizontal, se elegirá el punto 13 como HATS HFRP, para esta configuración de prueba (cuadro 6a/P.58).

En dicho caso, la función de transferencia entre el HATS HFRP y el MRP asciende a:

- 25,0 dB +3/–4 dB en las bandas de 1/3 de octava centradas en 200 Hz;
- 24 dB ± 3 dB en las bandas de 1/3 de octava centradas en 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz y 2 kHz;
- 24 dB +3/–4 dB en las bandas de 1/3 de octava centradas en 1,25 kHz y 1,6 kHz;
- 25,5 dB +3/–4 dB en las bandas de 1/3 de octava centradas en 630 Hz y 1 kHz; y
- 27 dB +3/–4 dB en la banda de 1/3 de octava centrada en 800 Hz.

3.2 Abreviaturas

En esta Recomendación UIT-T se utilizan las siguientes siglas.

EEP	Punto de entrada del canal auditivo (<i>ear canal entrance point</i>)
ERP	Punto de referencia oído (<i>ear reference point</i>)
HATS	Simulador de cabeza y torso (<i>head and torso simulator</i>)
HATS HFRP	Punto de referencia manos libres del simulador de cabeza y torso (<i>HATS hands-free reference point</i>)
HFL _E	Factor L _E para el cálculo del índice de sonoridad en recepción del terminal manos libres (<i>L_E factor for hands-free terminal RLR calculation</i>)
HFT	Terminal manos libres (<i>hands-free terminal</i>)
HRP	Punto de referencia del simulador de cabeza y torso (<i>HATS reference point</i>)
L _E	Pérdida por acoplamiento del auricular (<i>earphone coupling loss</i>)
MRP	Punto de referencia boca (<i>mouth reference point</i>)
RLR	Índice de sonoridad en recepción (<i>receiving loudness rating</i>)

4 Montaje de pruebas

4.1 Generalidades

Si no se indica otra cosa, la calibración de la boca artificial corresponde a la posición (o posiciones del HATS HFRP).

Se comprobará que las condiciones de prueba garanticen una colocación exacta y repetible del HATS en la posición de referencia.

La posición horizontal del plano de referencia del HATS se garantizará que esté dentro de ±2°.

El uso del HATS debe indicarse en el informe de pruebas.

4.2 Colocación del HATS

4.2.1 Montaje manos libres de sobremesa

Se aplica el montaje de pruebas definido en 5.2/P.340 [1]. El centro del anillo labial del HATS se colocará como se indica en la figura 3/P.340, pero el eje de referencia de la boca será horizontal.

4.2.2 Otros tipos de terminales manos libres

El HATS se coloca como se indica en 4.2.1.

El montaje de pruebas será recomendado con exactitud por el fabricante.

Si falta esta información, el laboratorio de pruebas deberá aplicar posiciones de pruebas con arreglo a los principios descritos en 4.2.1.

Las condiciones de prueba deben indicarse en el informe de pruebas.

NOTA – Esta subcláusula se aplica a los terminales manos libres móviles, portátiles, multimedios y de computador portátil, a los terminales audio de grupo y a los sistemas de conferencia.

Ejemplo: Terminales manos libres móviles (montados en automóviles)

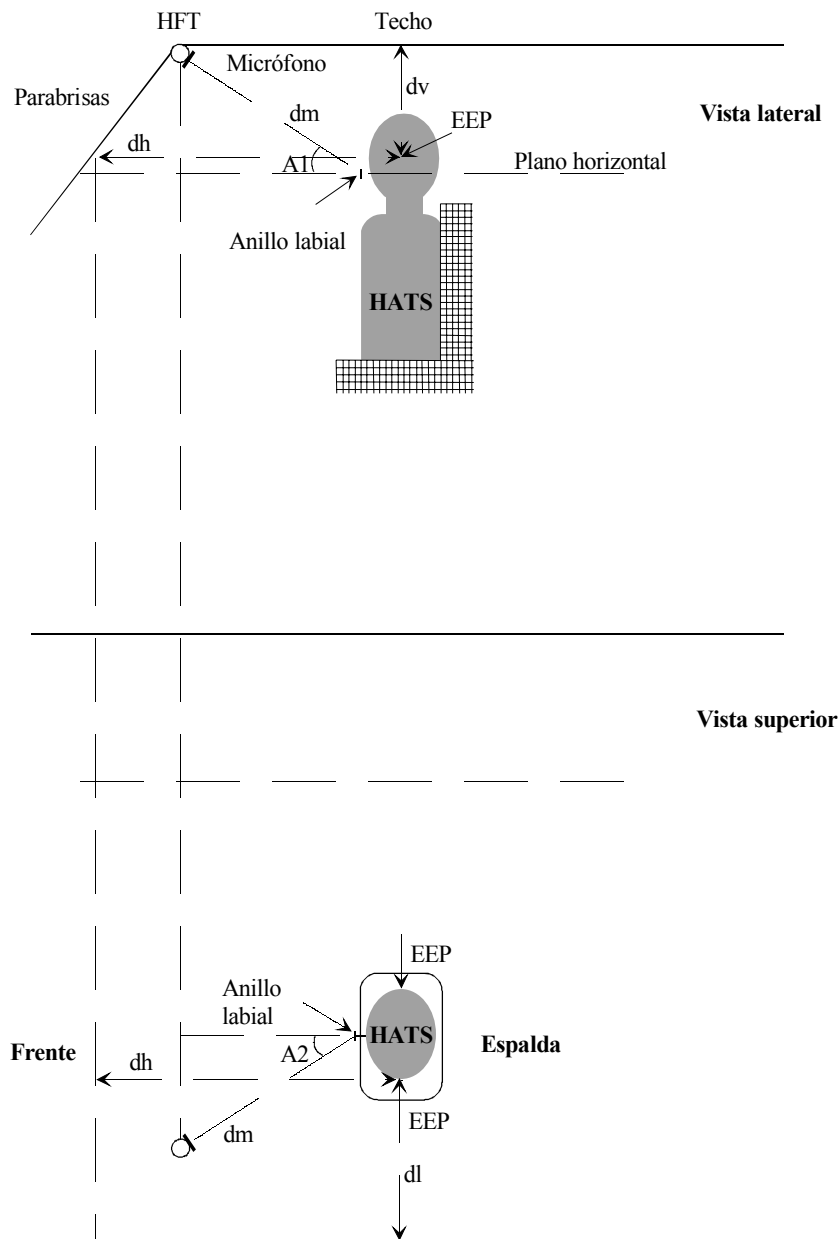
El HATS se coloca dentro del automóvil (o simulador del mismo) como se muestra en la figura 1.

El anillo labial del HATS se ajusta como se indica en la figura 1.

El fabricante del terminal manos libres necesita definir inequívocamente la posición exacta del punto de entrada del canal auditivo (EEP, *ear canal entrance point*) izquierdo y/o derecho con respecto a las posiciones fijas dentro del automóvil, por ejemplo, distancia al techo y distancia al borde superior del parabrisas.

A menos que el fabricante especifique otra cosa, la distancia entre el micrófono del HFT sometido a prueba y el anillo labial podría ser la especificada en la figura 1.

El terminal manos libres se coloca en el automóvil como recomienda el fabricante.



T1212260-00

- A1 Ángulo entre el plano horizontal y la línea que une el anillo labial y el micrófono HFT.
- dh Distancia entre el EEP y el parabrisas (plano horizontal).
- dv Distancia entre el EEP y el techo del automovil (plano vertical).
- dm Distancia entre el centro del anillo labial y el micrófono.
- A2 Ángulo entre el eje de referencia del HATS y la línea que une el anillo labial y el micrófono HFT (en un plano vertical).
- d1 Distancia entre el EEP y la parte lateral del automóvil (simulador).
- A1, A2 y dm permiten definir el HATS HFRP apropiado.

Figura 1/P.581 – Posición del HATS dentro del automóvil

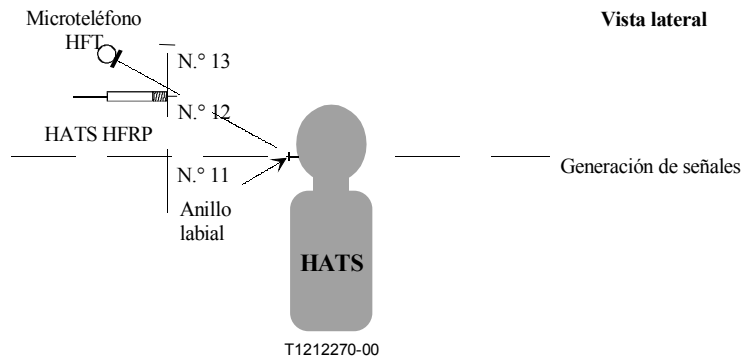


Figura 2/P.581 – Posición del HATS HFRP para calibración

5 Características acústicas

5.1 Captación de sonido

El HATS irá equipado con dos oídos artificiales de tipo 3.3 ó 3.4, que se especifican en la Recomendación UIT-T P.57 [2], e irá provisto de dos orejas artificiales.

La oreja estará situada en el HATS con arreglo a la Recomendación UIT-T P.58 [3].

5.2 Calibración de la boca artificial del HATS

Se aplicará el siguiente procedimiento para efectuar la calibración de la boca artificial del HATS:

- La señal de entrada procedente de la boca artificial se calibra primero en condiciones de campo libre en el MRP.
- El nivel total de la gama de frecuencias se fija a $-4,7$ dBPa.
- Se registra el espectro en el MRP.
- A continuación se ajusta el nivel a $-28,7$ dBPa en el HATS HFRP.
- Se utiliza el nivel real en el MRP (medido en bandas de tercio de octava) como referencia para la característica de emisión.

El montaje de pruebas cumplirá con la figura 2, pero según la posición del micrófono, se usará el HATS HFRP apropiado definido en 3.1.15 en lugar del punto N.º 11 (véase Recomendación UIT-T P.58 [3]).

NOTA – Cuando se aplica este método de calibración, la sensibilidad en emisión debe calcularse como sigue:

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

donde:

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

P_{MRP} es la presión sonora aplicada en el MRP.

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

El valor de Corr es el valor dado en el diagrama de calibración de la boca artificial (24,0 dB es el valor ideal).

5.3 Ecuación de HATS para la prueba de las características de recepción

Debido a las difracciones y reflexiones del torso, del hombro y de la oreja, el HATS no se comporta igual que un micrófono de medición ordinario. Las funciones de transferencia son direccionales y no planas. La típica función de transferencia de cabeza para direcciones diferentes puede verse en la Recomendación UIT-T P.58 [3]. Como las características de la cabeza artificial son direccionales, debe encontrarse una posición de referencia que arroje resultados comparables a los obtenidos con un micrófono de medición ordinario. Para esta posición de referencia, el HATS se ecualiza de manera que la respuesta de frecuencia sea plana (como un micrófono de medición estándar). La posición de referencia adecuada es 0° delante del HATS, en condiciones anecoicas. La ecualización de esta condición de referencia se define como "ecualización de campo libre".

Para la medición se utiliza un HATS que cumpla las características de recepción en campo libre y en campo difuso, que se indican en la Recomendación UIT-T P.58 [3].

Si el HATS utilizado para la prueba no está ecualizado en campo libre, es necesario utilizar el montaje de pruebas descrito a continuación:

La ecualización se efectúa para esta posición de referencia en una cámara anecoica. La fuente de referencia se coloca en el eje de referencia del HATS, a una distancia mínima de 1,5 m del anillo labial del HATS.

La respuesta en campo libre medida del HATS es:

$$H_{ff}(0^\circ, 0^\circ, f)$$

A partir de aquí se calcula la ecualización en campo libre:

$$H_{EQ}(0^\circ, 0^\circ, f) = 1/H_{ff}(0^\circ, 0^\circ, f)$$

$H_{EQI}(0^\circ, 0^\circ, f)$ se denomina ecualización en campo libre del oído izquierdo, y $H_{EQR}(0^\circ, 0^\circ, f)$ se denomina ecualización en campo libre del oído derecho. Estas ecualizaciones en campo libre son necesarias para determinar adecuadamente la sensibilidad en recepción del terminal manos libres que se describe en 4.5.1.2/P.340 [1].

La ecualización debe ser correcta en un margen de $\pm 0,5$ dB dentro de la gama de frecuencias de 100 Hz a 8 kHz, medida en bandas de 1/3 de octava.

NOTA 1 – La ecualización en campo libre del HATS requiere un montaje muy cuidadoso de la medición. Debido a la directividad del HATS, pequeñas desviaciones con respecto a la posición de referencia (0°, 0°) pueden causar funciones de transferencia ecualizadas erróneas.

NOTA 2 – El procedimiento definido en esta subcláusula se aplica para la ecualización en campo libre, cuando se utiliza el HATS en un entorno anecoico.

Para el uso en un entorno de campo difuso, debe aplicarse ecualización en campo difuso (las mediciones se efectúan de acuerdo con ISO 4869).

Podría utilizarse otro procedimiento de ecualización denominado ecualización "independiente de la dirección" como alternativa a la ecualización en campo difuso.

5.4 Combinación de sensibilidad en recepción de los oídos izquierdo y derecho

La sensibilidad de recepción ecualizada de los oídos artificiales izquierdo y derecho del HATS se combinan según el principio siguiente:

- La señal de salida ecualizada de cada oído artificial se promedia en potencia en el tiempo total del análisis; las señales "derecha" e "izquierda" se suman en tensión para cada banda de frecuencias de 1/3 de octava; estos datos de bandas de 1/3 de octava se consideran la señal de entrada a utilizar en los cálculos o mediciones.

Para calcular el índice de sonoridad en recepción (RLR, *receiving loudness rating*) para un terminal manos libres (véase 4.5.2.2/P.340 [1]), cuando se utiliza la combinación de señales de oído izquierdo y derecho del HATS, el factor de corrección ha de ser de 8 dB, en lugar de 14 dB.

NOTA – La corrección de 8 dB resulta de la corrección de 14 dB, especificada en la Recomendación UIT-T P.340 [1], con la sustracción de 6 dB debido a la suma en tensión de las señales medidas en los dos oídos.

6 Aplicación del HATS para procedimientos de evaluación subjetiva

El procedimiento de prueba de escucha por terceros se define en la Recomendación UIT-T P.832 [5]. Los materiales vocales para esta prueba subjetiva han de ser registrados por la media de un HATS ecualizado y reproducidos por un casco ecualizado estéreo.

El principio descrito para la ecualización del casco es aplicable a la ecualización en campo libre.

NOTA 1 – El casco debe ser circumaural y tener una impedancia acústica suficientemente baja.

Fase 1

El HATS (equipado con oídos artificiales de tipo 3.3 ó 3.4) se ecualiza primero, en la banda de frecuencias que comprende las bandas de 1/3 de octava de 100 Hz a 8 kHz de acuerdo con 5.3 (la ecualización se realiza en una cámara anecoica); la fuente de referencia – un altavoz alimentado por una señal de banda ancha – se coloca en el eje de referencia del HATS, a una distancia mínima de 1,5 m del anillo labial del HATS.

Las señales ecualizadas de los oídos izquierdo y derecho del HATS se:

- analizan en bandas de 1/3 de octava. El espectro y el nivel de las señales se conservan como referencias para la ecualización de los cascos;
- registran en estéreo.

Fase 2

El casco se coloca sobre el HATS (equipado con oídos artificiales de tipo 3.3 ó 3.4).

La señal estéreo registra durante la fase 1 (de cada oído artificial ecualizado) se aplica al sistema de reproducción, incluido el casco y el sistema de ecualización estéreo asociado.

La nueva señal producida por cada oído artificial ecualizado del HATS se analiza en banda de 1/3 de octava, y se compara con la señal correspondiente analizada durante la fase 1.

La correcta ecualización del casco se consigue cuando los niveles de señal (y el espectro en cada banda de 1/3 de octava) producidos por cada oído artificial ecualizado del HATS está dentro de ± 1 dB igual a la señal de referencia del oído correspondiente analizado durante la fase 1, para cada banda de 1/3 de octava en la gama de frecuencias de 100 Hz a 8 kHz.

NOTA 2 – Se comprobará que la ecualización no se modifica significativamente si se suprime y reemplaza el casco en el HATS.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: 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, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para 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 Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación