



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Adición a la sección 3 del Manual sobre telefonometría



UIT-T

UIT-T

SECTOR DE
NORMALIZACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

2000



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Adición a la sección 3 del Manual sobre telefonometría

UIT-T
SECTOR DE
NORMALIZACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

2000

© UIT 2001

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción..... 1
2	Comparación con el oído humano 1
3	Resultados del experimento comparativo internacional del UIT-T realizado en 1994-1995..... 1
4	Influencia de la orientación del microteléfono sobre las características de transferencia..... 3
4.1	Influencia del ángulo γ 4
5	Definición de posiciones de microteléfono..... 4
5.1	Posición normalizada 5
5.2	Posición alternativa 5
6	Ejemplos de mediciones 6
6.1	Medición acústica..... 6
6.2	Índices de sonoridad en emisión 6
6.3	Respuestas en frecuencias en el sentido emisión..... 6
6.4	Respuestas en frecuencia en el sentido recepción 7
	Referencias 12
Adición a la cláusula 3.3: Posición del microteléfono en el simulador de cabeza y torso (HATS) utilizando los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 de UIT-T P.57 para la medición de índices de sonoridad y respuestas en frecuencia 13	
1	Introducción..... 13
2	Descripción del vector de la posición del HATS con los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 de UIT-T P.57..... 13
3	Montaje práctico de la posición del microteléfono en el HATS utilizando los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 de UIT-T P.57..... 14
4	Posición del HATS en la cabeza de prueba telefónica clásica..... 15
	Referencias 15

ADICIÓN A LA SECCIÓN 3 DEL MANUAL SOBRE TELEFONOMETRÍA

Adición al capítulo 3.2.4: Simulador de oído de tipo 3.4

1 Introducción

La presentación del dispositivo de simulación del pabellón auricular de tipo 3.4 se realizó por primera vez en la Comisión de Estudio 12 del UIT-T en 1993 [1], seguida de una información científica más detallada [2]. Durante 1994-1995 [3], [4] y [5] se publicaron los resultados de numerosas mediciones, incluidas las pruebas exhaustivas de repetibilidad.

Las posiciones útiles del microteléfono se describieron por primera vez en 1995 [6] y el texto definitivo del anexo D/P.64 se examinó en 1997 y se concluyó en 1998.

Las pruebas de compatibilidad de los dispositivos de simulación del pabellón auricular de tipo 1 y 3.2 P.57 se realizaron y publicaron en 1995 y 1997 [5], [8]. En 1997 [9] se presentaron las posibles aplicaciones, en especial las mediciones aplicables a teléfonos móviles e inalámbricos.

En la Recomendación UIT-T P.57 [13] puede hallarse la descripción de este dispositivo y en UIT-T P.64 [15], la posición de los microteléfonos.

2 Comparación con el oído humano

Las mediciones comparativas fueron presentadas en 1993 [1]. En la figura 2-1 se observa la respuesta en frecuencia de la sensibilidad en recepción de cuatro teléfonos distintos aplicados al oído artificial formado por un dispositivo de simulación del pabellón auricular de tipo 3.4 y un simulador de oído CEI 711 conectado mediante un simulador de canal auditivo (ECS, *ear canal simulator*) en comparación con las funciones de transferencia promedio de los mismos teléfonos aplicados a los oídos de seis participantes varones.

Para efectuar las mediciones en el oído humano, se inserta un pequeño micrófono con electreto en el canal auditivo a una profundidad de 4 mm. La influencia de la posición del micrófono fue corregida adecuadamente [1]. La fuerza aplicada al microteléfono se ajustó a 13, 4 y 1N. Dado que el oído humano no se comporta como un resorte, las fuerzas inferiores a 8N no dan como resultado posiciones bien definidas. Por consiguiente, la posición que corresponde a la aplicación de fuerzas bajas se definió mediante la distancia geométrica con respecto a la posición correspondiente a una fuerza de 8N.

En la figura 2-1 se muestra una correcta comparación entre las respuestas en frecuencia medidas por el oído artificial y las respuestas en frecuencia promedio medidas en el oído humano¹. Las resonancias de aproximadamente 3 y 5 kHz muestran una gran varianza interindividual, de tal forma que son más atenuadas en el oído humano debido al proceso de promediación en tanto que en el oído artificial se observa una resonancia típica.

3 Resultados del experimento comparativo internacional del UIT-T realizado en 1994-1995

En 1994-1995 se organizó un experimento comparativo internacional exhaustivo cuya finalidad era evaluar la repetibilidad del dispositivo de simulación de tipo 3.4 y comparar los resultados con los dispositivos de simulación de tipo 3.2 y tipo 1. En [5] puede hallarse una descripción detallada del procedimiento de la prueba y los resultados obtenidos.

Las pruebas que se efectuaron en 1994-1995 en diez laboratorios demostraron la correcta repetibilidad de las mediciones realizadas con los dispositivos de simulación del pabellón auricular de tipo 3.4.

Para una fuerza de presión de 13N, los valores de los índices de sonoridad en recepción (RLR) son comparables a los medidos mediante el dispositivo de simulación de tipo 3.2 (opción fuga baja).

¹ Para más detalles, véase [1].

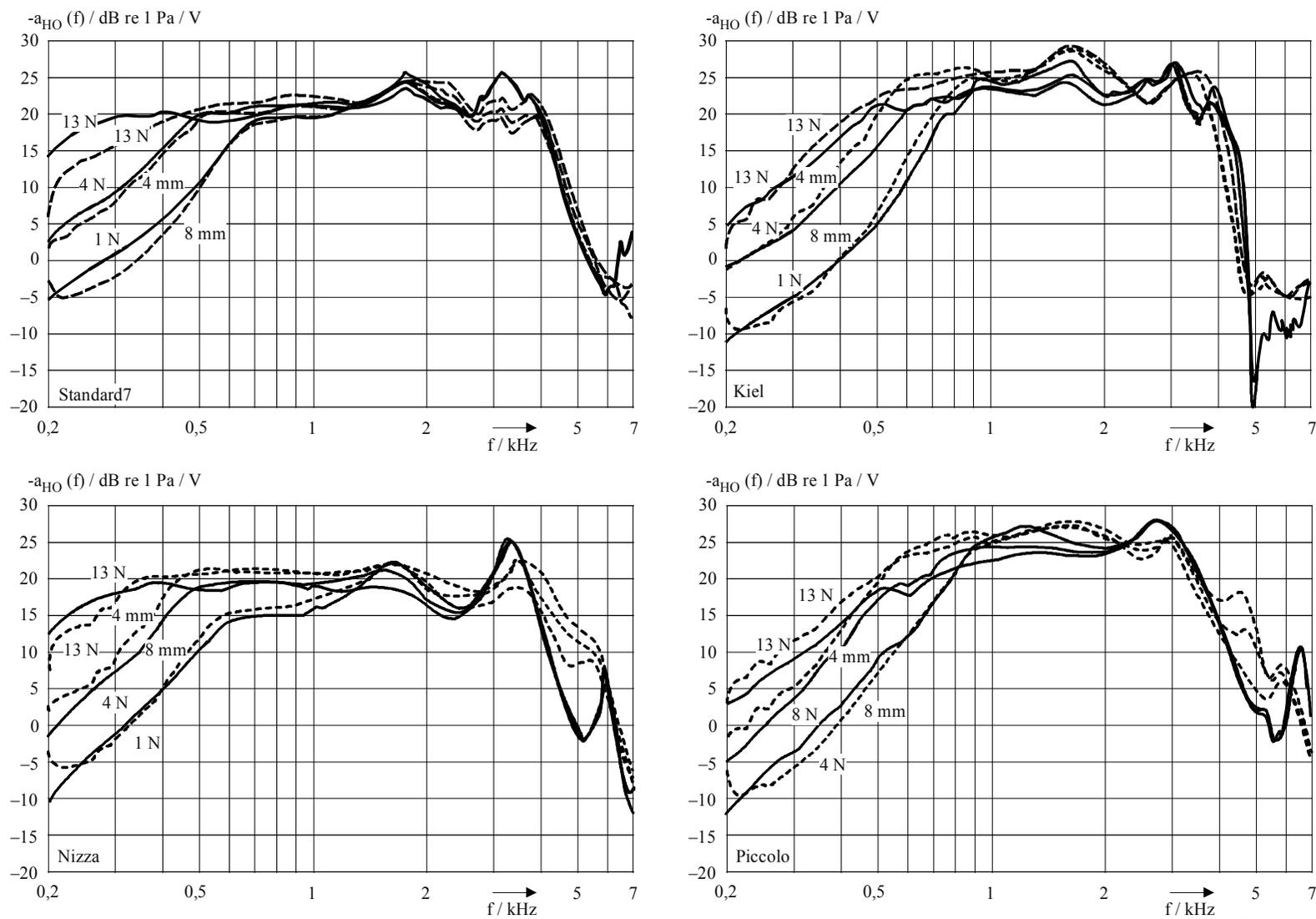


Figura 2-1 – Respuestas en frecuencia de la sensibilidad en recepción: micrófono normalizado "Nº 7" alemán (arriba, a la izquierda); micrófono "Kiel" (arriba, a la derecha); micrófono "Nizza" (abajo, a la izquierda); micrófono "Piccolo" (abajo, a la derecha). Parámetros de las curvas: fuerza en función de la distancia, referida a la "posición 8N", de arriba hacia abajo: 13N, 4 y 8 mm (- -) en función de 13N, 4N (Piccolo: 8N) y 1N (Piccolo: 4N) (-)

T1212680-00

En el cuadro 3-1 (extraído de [5]) que figura a continuación se enumeran las desviaciones estándar de los RLR en dB obtenidos en 19-24 ensayos.

Cuadro 3-1 – Desviaciones estándar de los índices de sonoridad en recepción (RLR) en dB

Conjunto	Tipo 3.4 P. 57					P. 57		
	Número	2N	4N	6N	8N	13N	Tipo 1	Tipo 3.2
1		0,31	0,36	0,39	0,33	0,20	0,25	0,12
2		0,33	0,36	0,38	0,41	0,26	0,18	0,28
3		0,34	0,37	0,38	0,33	0,22	0,16	0,31
4		0,28	0,31	0,36	0,37	0,35	0,22	0,10
5		0,28	0,31	0,27	0,31	0,31	0,39	0,27
6		0,31	0,38	0,41	0,41	0,26	0,25	0,36
7		0,33	0,40	0,46	0,47	0,58	0,28	0,42
8		0,26	0,26	0,49	0,69	0,29	0,22	0,13
9		0,35	0,26	0,24	0,22	0,17	0,19	0,16
Promedio		0,31	0,33	0,38	0,39	0,29	0,24	0,24

4 Influencia de la orientación del micrófono sobre las características de transferencia

En la figura 4-1 se muestra un sistema de posición típico en el que se indican todos los ángulos y vectores que pueden ser útiles para definir la posición y orientación del micrófono en relación con el HATS. Se utilizó un sistema similar en el experimento comparativo internacional mencionado *supra* [4], [5]. La respuesta en frecuencia de la sensibilidad en recepción está determinada principalmente por la fuerza de presión y el ángulo α (típico $10,2^\circ$). Los ángulos β (típico 24°) y γ (típico $0,5^\circ$) tienen consecuencias de menor importancia en el sentido de recepción como se indica en la cláusula siguiente con respecto a γ . No obstante, en lo que concierne al sentido de emisión, β y α son los parámetros más importantes.

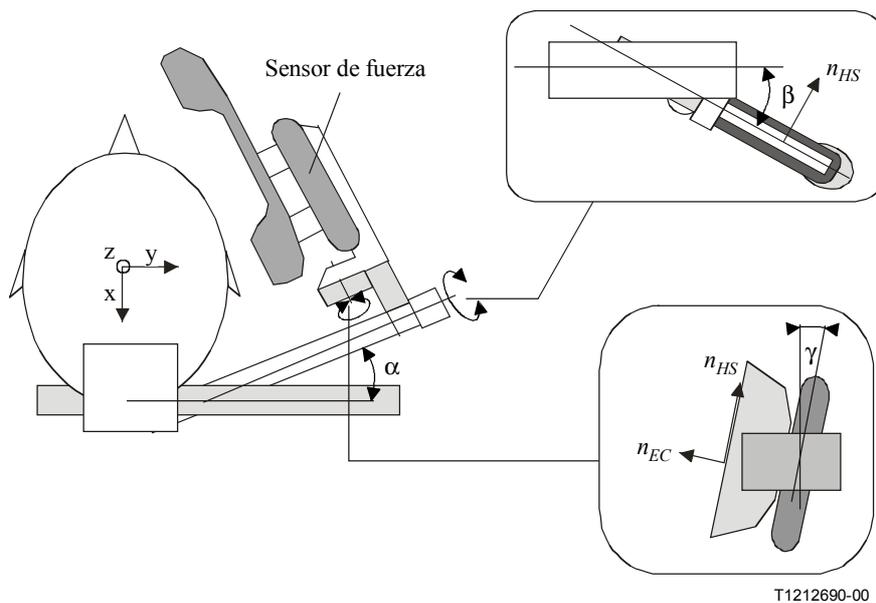


Figura 4-1 – Diagrama esquemático de un sistema de posición típico para definir ángulos y vectores

4.1 Influencia del ángulo γ

Se ha estudiado la influencia del ángulo γ en un grupo de 8 sujetos efectuando el siguiente montaje [1]. Con un micrófono colocado dentro del canal auditivo [2] se midieron las respuestas en frecuencia de la sensibilidad en recepción formulando dos instrucciones de posición distintas:

- 1) Se pide al sujeto que presione el microteléfono contra el pabellón auricular para lograr un hermetismo óptimo. En esa posición, se mide la respuesta en frecuencia $H_{sealed}(f)$. A continuación, se aumenta la fuga acústica entre microteléfono y oído aumentando γ , con el borde superior del microteléfono pegado al oído, hasta que, para una frecuencia de 1 kHz, se obtiene una diferencia de 12 dB en comparación con la posición hermética. En esa posición se mide la respuesta en frecuencia $H_{ilt}(f)$.
- 2) Se pide al sujeto que presione el microteléfono contra el pabellón auricular para lograr un hermetismo óptimo. En esa posición, se mide la respuesta en frecuencia $H_{sealed}(f)$. A continuación, se aumenta la fuga acústica entre microteléfono y oído mediante un movimiento paralelo, y se mantiene el valor de γ hasta que, para una frecuencia de 1 kHz, se obtiene una diferencia de 12 dB con respecto a la posición hermética. En esa posición se mide la respuesta en frecuencia $H_{parallel}(f)$.

La figura 4-2 muestra la diferencia promedio $H_{ilt}(f) - H_{parallel}(f)$ de 5 microteléfonos distintos (un promedio de 8 sujetos). Hasta el valor de 5 kHz no se producen diferencias considerables.

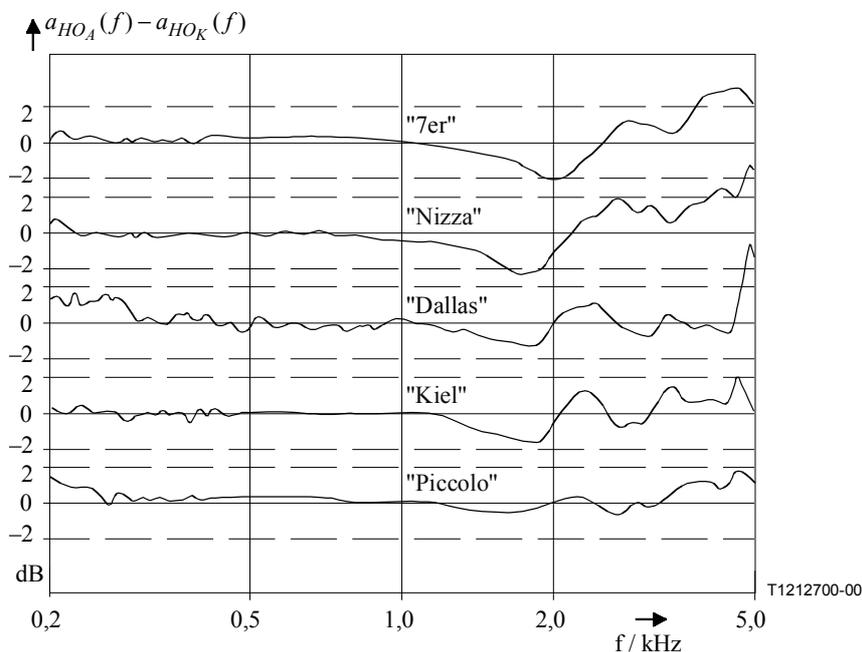


Figura 4-2 – Diferencia $H_{ilt}(f) - H_{parallel}(f)$ de cinco microteléfonos (promedio de 8 sujetos) de conformidad con [1]

Como conclusión, puede señalarse que no existe ninguna influencia considerable de γ . Únicamente las dimensiones de las fugas determinan la respuesta en frecuencia de la sensibilidad en recepción.

5 Definición de posiciones de microteléfono

Durante los experimentos comparativos internacionales se utilizó una posición de microteléfono adaptada tanto como fue posible a la posición de guarda para la determinación del índice de sonoridad (LRGP, *loudness rating guard-ring position*). El problema que plantea esa posición es que el microteléfono en relación con la boca está muy inclinado hacia abajo. El ángulo β , que es de 24° para el HATS, se coloca en 39° en la posición LRGP. La razón de esta diferencia es que el HATS está siempre orientado en el "plano horizontal de Frankfurter", mientras que se supone que en la LRGP la inclinación de la cabeza es de aproximadamente 15° . Si se utilizara el mismo ángulo en el HATS podría obtenerse una sensibilidad en emisión mucho más baja en los microteléfonos debido a la distancia entre la boca y el micrófono del microteléfono. Se definió así una posición distinta, la **posición HATS**, a fin de obtener lo siguiente:

- el efecto de fuga típica que aparece en los resultados del experimento comparativo internacional [5];
- una sensibilidad en emisión comparable a la posición LRGP [10].

Esta nueva posición se define en la forma siguiente (véase UIT-T P.64 [15]).

5.1 Posición normalizada

La posición del microteléfono ha sido definida de conformidad con el procedimiento descrito en el anexo C/P.64 [10]. La orientación del microteléfono está definida por vectores normales al plano del auricular y al plano de simetría del microteléfono.

- 1) Vector unitario normal al plano del auricular:

$$n_{EC} = \pm (+0,1771, -0,9842, +0,0086)$$

- 2) Vector unitario normal al plano de simetría del microteléfono:

$$n_{HS} = \pm (+0,4083, +0,0655, -0,9105)$$

En la Recomendación UIT-T P.58 se define la posición relativa entre el punto de entrada del canal auditivo (EEP, *ear canal entrance point*) y el plano de los labios. El centro del auricular está separado del EEP en +11,5 mm en el sentido x y en +8,0 mm en el sentido z.

5.2 Posición alternativa

Puede ser imposible utilizar esta posición en microteléfonos muy planos, en especial teléfonos móviles, dado que el microteléfono puede tocar la "mejilla" del HATS (y la mejilla de los participantes en la prueba) fuera de la zona del pabellón auricular (véase también [9]). Esto puede evitarse disminuyendo α en 5°. Los vectores de esta posición alternativa son los siguientes:

- 1) Vector unitario normal al plano del auricular:

$$n_{EC} = \pm (-0,09066, -0,99587, +0,00869)$$

- 2) Vector unitario normal al plano de simetría del microteléfono:

$$n_{HS} = \pm (+0,41214, +0,02957, -0,91067)$$

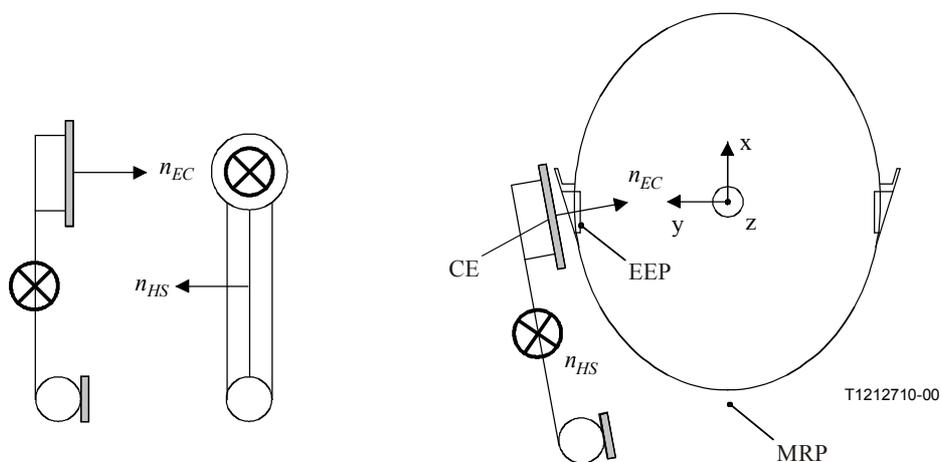


Figura 5-1 – Definición de los vectores unitarios n_{EC} y n_{HS} en relación con el microteléfono (izquierda) y con el HATS (derecha). Además del punto de entrada del canal auditivo (EEP) se indican, el centro del auricular (CE) y el punto de referencia boca (MRP)

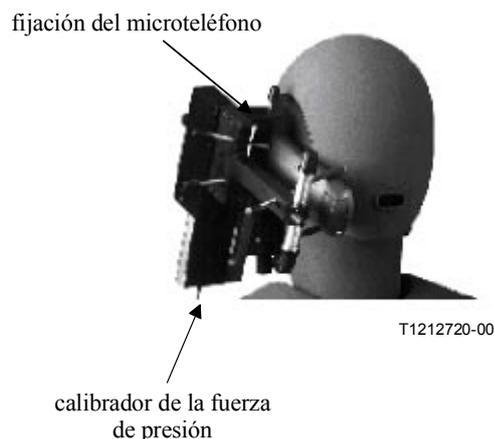


Figura 5-2 – Posicionador de microteléfono en la posición del HATS normalizada con simulador de oído de tipo 3.4 de UIT-T P.57 de conformidad con el anexo D/P.64 (para más información, véase [16])

6 Ejemplos de mediciones

6.1 Medición acústica

El microteléfono se coloca en general en un HATS (de conformidad con UIT-T P.58 [14]), tal como se indica en UIT-T P.64, con un dispositivo de posición adecuado y se aplica la fuerza de presión deseada. En los ejemplos que figuran a continuación se utilizó la posición normalizada.

6.2 Índices de sonoridad en emisión

En el cuadro 6-1 figuran los valores de los índices de sonoridad en emisión (SLR) calculados de conformidad con UIT-T P.79. En la posición LRGP y en la posición del HATS normalizada indicada *supra* se efectuó la medición de cinco microteléfonos convencionales ya utilizados en el procedimiento comparativo internacional (véase la cláusula 4) a los que se aplicó una fuerza de presión de 13N. Como se indica en el cuadro 6-1, se hace una comparación de los valores SLR para las posiciones LRGP y HATS.

Cuadro 6-1 – Comparación de valores SLR

Microteléfono	SLR, P.79, Posición LRGP	SLR, P.79, Posición HATS	Δ
1	4,3 dB	4,1 dB	-0,2 dB
5	4,7 dB	3,8 dB	-0,9 dB
6	0,7 dB	-0,1 dB	-0,8 dB
7	1,9 dB	2,4 dB	0,5 dB
8	2,3 dB	2,1 dB	-0,2 dB

6.3 Respuestas en frecuencias en el sentido emisión

Las figuras 6-1 a 6-5 muestran las respuestas en frecuencia de la sensibilidad en emisión de la posición HATS en comparación con la posición RLGP.

En general, puede observarse que las respuestas en frecuencia de los distintos microteléfonos en la posición HATS en comparación con la posición LRGP son, en principio, bastante similares. No obstante, existen ciertas diferencias notables debido a las reflexiones entre la cabeza y el microteléfono que no están presentes cuando sólo se utiliza la boca artificial, de conformidad con UIT-T P.51. En particular, en lo que concierne al microteléfono 7 (véase la figura 6-4), puede observarse que en una gama de frecuencias de 3 kHz, la respuesta en frecuencia medida ya no es más plana. Evidentemente, esta atenuación de banda estrecha se debe a una reflexión entre la forma muy plana del microteléfono y el HATS.

6.4 Respuestas en frecuencia en el sentido recepción

En las figuras 6-8 a 6-14 se observan las respuestas en frecuencia de la sensibilidad en recepción de la posición HATS en comparación con los resultados del experimento comparativo internacional [5] y el simulador de oído de tipo 3.2.

Las respuestas en frecuencia de la sensibilidad corresponden a una fuerza de presión de 2N y 13N. En general, puede observarse que los resultados obtenidos en el experimento comparativo internacional son muy similares a los resultados de las mediciones realizadas en la posición HATS normalizada, de conformidad con el anexo D/P.64. No obstante, hay una tendencia a una mayor hermeticidad del microteléfono en comparación con el experimento mencionado. Sin embargo, puede observarse que ambos resultados son muy similares a los obtenidos con el simulador de oído de tipo 3.2 con una fuerza de presión de 13N (excepto en el caso del microteléfono 7, que no puede apretarse excesivamente al HATS porque quedaría hermético: el microteléfono toca ya la "mejilla" del HATS con una fuerza de presión de 4N).

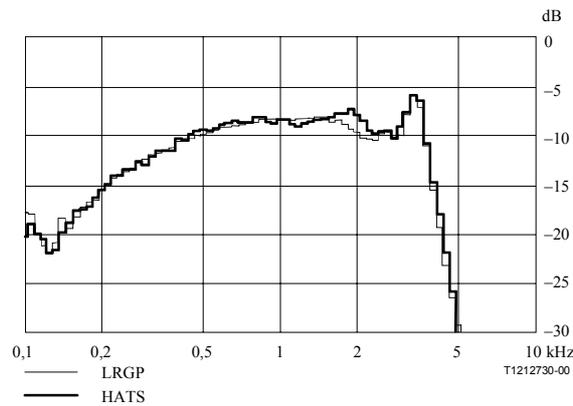


Figura 6-1 – Resultados de las mediciones (en emisión) de la posición HATS (posición normalizada) en comparación con los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en la posición LRGP. Microteléfono 1

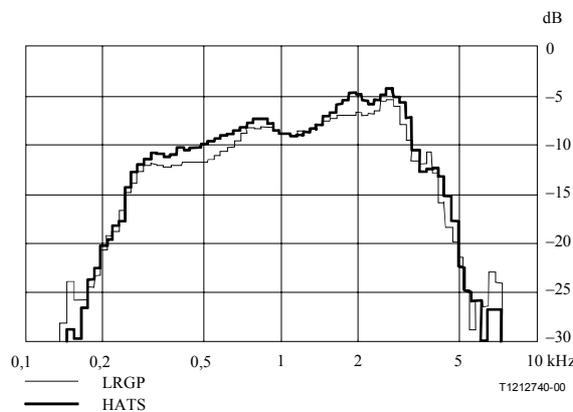


Figura 6-2 – Resultados de las mediciones (en emisión) de la posición HATS (posición normalizada) en comparación con los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en la posición LRGP. Microteléfono 5

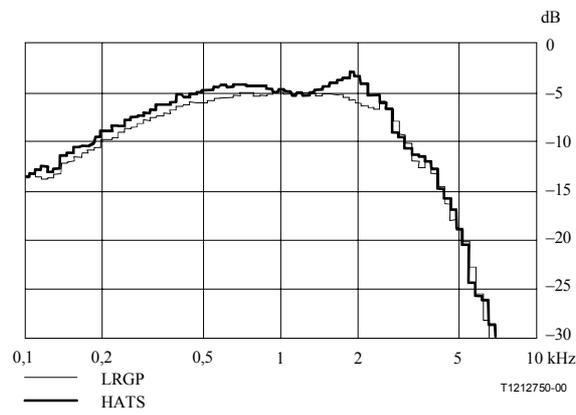


Figura 6-3 – Resultados de las mediciones (en emisión) de la posición HATS (posición normalizada) en comparación con los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en la posición LRGP. Microteléfono 6

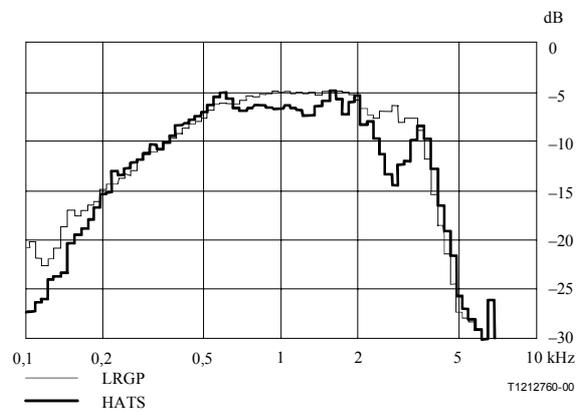


Figura 6-4 – Resultados de las mediciones (en emisión) de la posición HATS (posición normalizada) en comparación con los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en la posición LRGP. Microteléfono 7

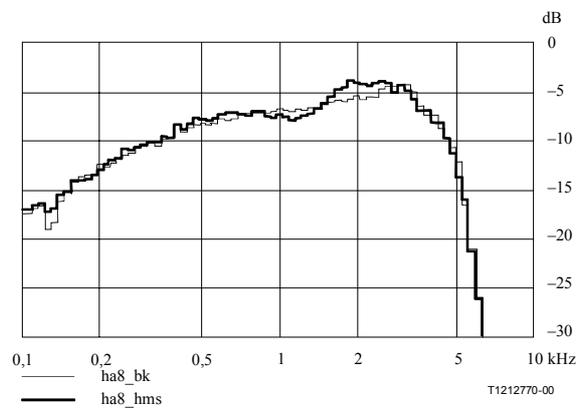


Figura 6-5 – Resultados de las mediciones (en emisión) de la posición HATS (posición normalizada) en comparación con los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en la posición LRGP. Microteléfono 8

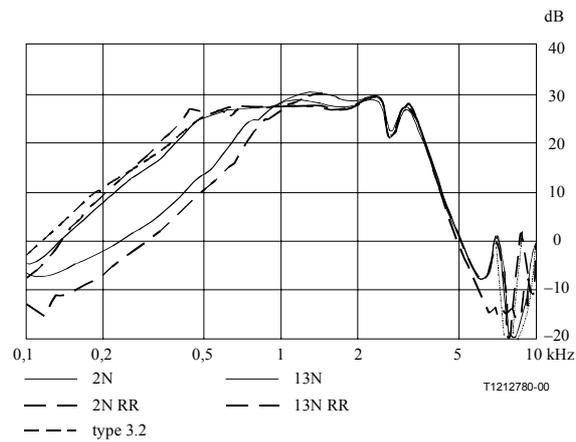


Figura 6-6 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (----). Microteléfono 1

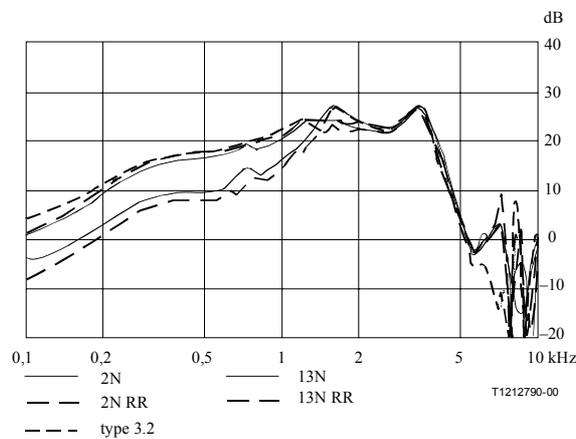


Figura 6-7 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (----). Microteléfono 2

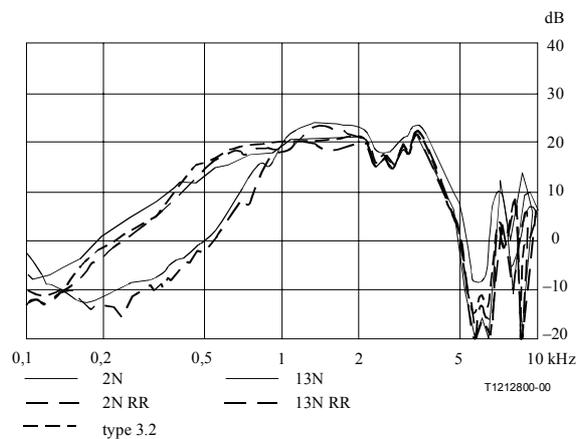


Figura 6-8 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (----). Microteléfono 3

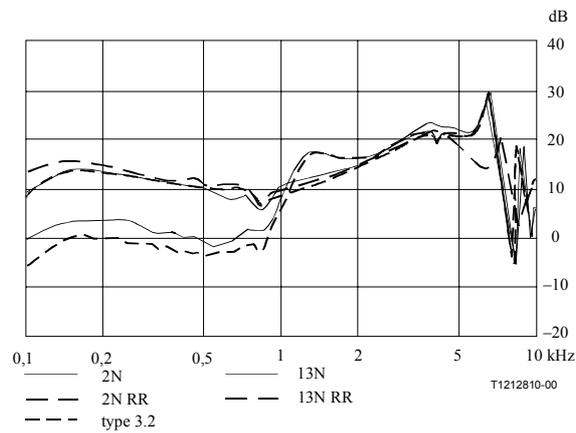


Figura 6-9 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (----). Microteléfono 4

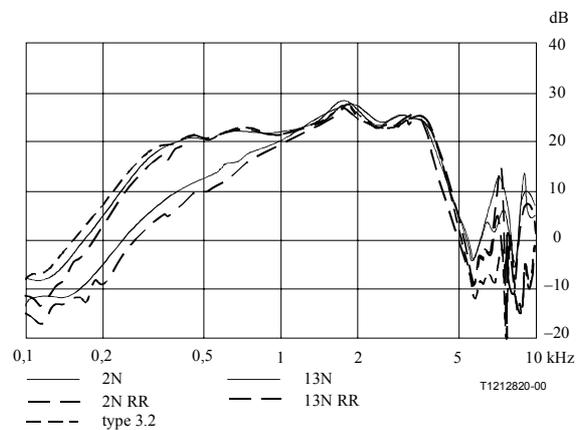


Figura 6-10 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (----). Microteléfono 5

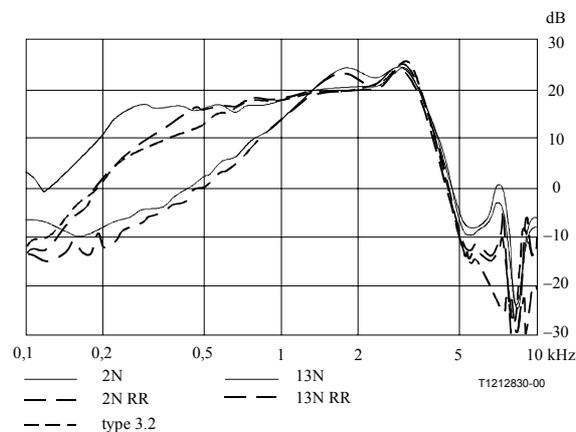


Figura 6-11 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (----). Microteléfono 6

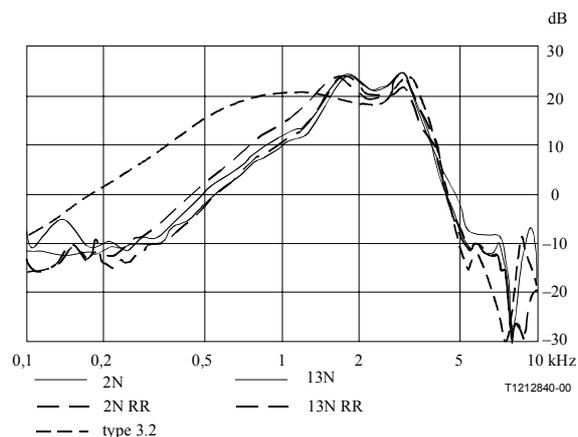


Figura 6-12 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (— · —). Microteléfono 7. Véase el texto

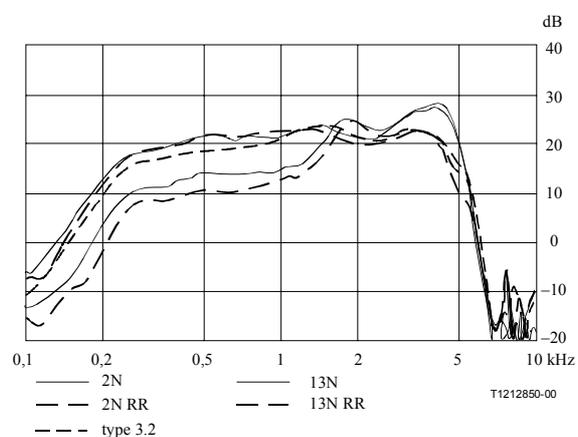


Figura 6-13 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (— · —). Microteléfono 8

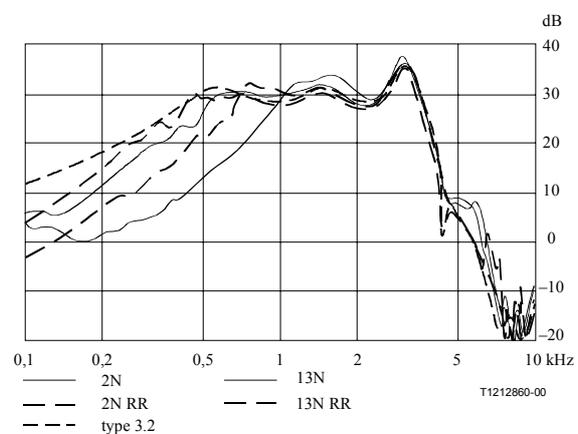


Figura 6-14 – Comparación de los resultados de las mediciones (en recepción) realizadas en la posición HATS, posición normalizada (—), en el procedimiento utilizado en el experimento comparativo internacional [5] (---), aplicando fuerzas de presión de 2N y 13N, y en el simulador de oído de tipo 3.2 (— · —). Microteléfono 9

Referencias

- [1] *A New Artificial Ear for Telephone Measurements*
Cuestión 12 de la CE 12 del UIT-T, diciembre de 1993, Ginebra, COM 12-26.
- [2] W. KREBBER, *Speech Quality of Telephone Handsets*
PhD thesis RWTH Aachen 1995 (En alemán, resumen en inglés). VDI Verlag, Reihe 10, N.º 357.
- [3] *Possible Errors When Measuring With a Simplified Pinna Simulator*
Cuestión 12 de la CE 12 del UIT-T, diciembre de 1994, Ginebra, Contribución Tardía D.48.
- [4] *Status of the Round Robin Test for the new Proposed Simplified Pinna Simulator*
Cuestión 12 de la CE 12 del UIT-T, diciembre de 1994, Ginebra, Contribución Tardía D.55.
- [5] *Report on the Round Robin Experiment for Evaluating the Repeatability of Measurements on the New Simplified Pinna Simulator*
Cuestión 12 de la CE 12 del UIT-T, junio de 1995, COM 12-59-E.
- [6] *Proposal for a Handset Position to be Used With HATS and the Proposed Simplified Pinna-Simulator Type 3.4*
CE 12 del UIT-T, 5-15 de septiembre de 1995, Ginebra, Contribución Tardía D.67.
- [7] *Proposal for a new Text Added to P.57*
CE 12 del UIT-T, 5-15 de septiembre de 1995, Ginebra, Contribución Tardía D.66.
- [8] *DRP-ERP Correction for P.57 Type 3.4 Artificial Ear*
Reunión de la CE 12 del UIT-T del 7-18 de abril de 1997, Ginebra, COM 12-03-E.
- [9] *Application of the new P.57 Type 3.4 Ear Simulator With HATS and the new Proposed Handset Position for HATS: Proposal for the Measurement of Mobile/Cordless Telephones*
Reunión de la CE 12 del UIT-T del 7-18 de abril de 1997, Ginebra, COM 12-04-E.
- [10] UIT-T P.64 (1993), *Determinación de las características de sensibilidad en función de la frecuencia de los sistemas telefónicos locales.*
- [11] *Impedance Measurements of Handsets Used for Evaluating the DRP-ERP Correction Procedure*
Reunión de la CE 12 del UIT-T del 7-18 de abril de 1997, Ginebra, Contribución Tardía D.022.
- [12] *Proposal for an annex to P.64 concerning handset positions to be used with HATS according to P.58 and pinna simulator according to P.57 type 3.4*
Reunión de la CE 12 del UIT-T del 17-27 de febrero de 1999, Ginebra, COM 12-41-E.
- [13] UIT-T P.57 (1996): *Oídos artificiales.*
- [14] UIT-T P.58 (1996): *Simulador de cabeza y torso para telefonometría.*
- [15] UIT-T P.64 (1999): *Determinación de las características de sensibilidad en función de la frecuencia de los sistemas telefónicos locales.*
- [16] *Head acoustics application note: Measurements of handsets using the Pinna simulator P.57 Type 3.4.*

Adición a la cláusula 3.3: Posición del microteléfono en el simulador de cabeza y torso (HATS) utilizando los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 de UIT-T P.57 para la medición de índices de sonoridad y respuestas en frecuencia

1 Introducción

Tradicionalmente, las mediciones de índices de sonoridad y respuestas en frecuencia se realizan utilizando una cabeza de prueba telefónica clásica. Actualmente, gracias al dispositivo de posición del microteléfono, esas mismas medidas pueden obtenerse con precisión y en forma repetida empleando el HATS. A continuación se presentan los aspectos generales de la descripción del vector que define esta posición en el HATS así como un montaje práctico correspondiente a dicha posición.

2 Descripción del vector de la posición del HATS con los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 de UIT-T P.57

Para describir la posición normalizada por medio de vectores se utiliza un sistema de coordenadas cartesianas. Según la terminología de UIT-T P.64, el sistema de coordenadas se origina en el centro de los labios (CL) y está formado por tres ejes llamados x_m , y_m y z_m . El eje x_m tiene sentido positivo hacia la boca y coincide, por lo tanto, con el eje de referencia de la boca. El eje y_m es horizontal, perpendicular al eje x_m con sentido positivo hacia el lado derecho de la cabeza y el eje z_m es perpendicular a los ejes x_m e y_m con sentido positivo hacia arriba. Este sistema de coordenadas de cabeza fija corresponde al plano de referencia del HATS (véase la figura 1).

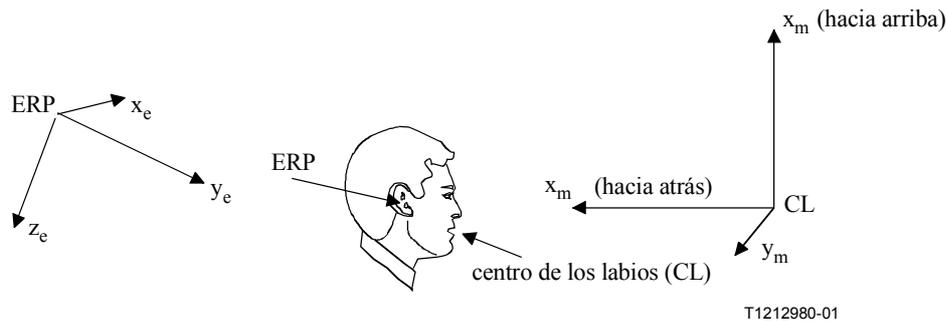


Figura 1 – Diagrama de los sentidos del vector en un sistema de coordenadas de cabeza fija

Con respecto a los microteléfonos, debe definirse un sistema de coordenadas cartesianas similar al sistema de coordenadas de cabeza fija. Este sistema de coordenadas tiene su origen en el ERP (punto de referencia oído) del microteléfono y define tres ejes: el eje x_e es normal al plano del auricular con sentido positivo a partir del auricular hacia la oreja. El eje y_e es la línea de intersección del plano de simetría del microteléfono con sentido positivo hacia el micrófono. El eje z_e es normal a los otros dos ejes y sirve para los microteléfonos aplicados al oído derecho. El eje z_e apunta en dirección oblicua descendente.

Con estos dos sistemas de coordenadas, la posición del HATS utilizando los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 P.57 puede definirse mediante los siguientes vectores del microteléfono expresados en el sistema de coordenadas de cabeza fija:

vector unitario x_e :

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,1932 \\ -0,9740 \\ 0,1184 \end{bmatrix}$$

vector unitario y_e :

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,9088 \\ -0,2231 \\ -0,3527 \end{bmatrix}$$

vector unitario \mathbf{z}_e :

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,3699 \\ -0,0394 \\ -0,9282 \end{bmatrix}$$

El vector CL-ERP (lado derecho) se define por:

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 110,0 \\ 77,9 \\ 40,3 \end{bmatrix}$$

Para una descripción más detallada de los cálculos del vector, véase la referencia [1] y el anexo E a UIT-T P.64.

3 Montaje práctico de la posición del microteléfono en el HATS utilizando los simuladores de oído de tipo 3.2 y 3.3 de UIT-T P.57

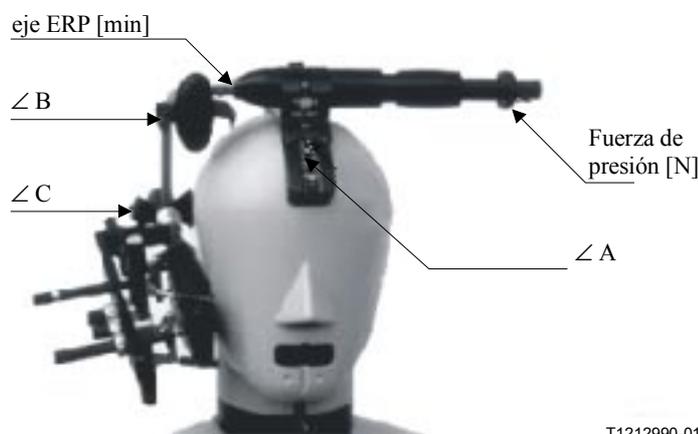
El simulador de cabeza y torso con simulador de oído de tipo 3.2 ó 3.3 puede montarse en la posición del HATS normalizada (anexo E/P.64) utilizando el posicionador de microteléfono, tal como se indica en la figura 2. La posición del HATS está marcada claramente en el posicionador de microteléfono con una "H" en las escalas de los ángulos A, B y C y con "ERP" en el eje ERP sobre el cuerpo cilíndrico de dicho posicionador. Los valores nominales del ángulo de la posición del HATS son los siguientes: $\angle A = 21,2^\circ$, $\angle B = 12,9^\circ$ y $\angle C = 2,3^\circ$ (estos ángulos se obtienen a partir de los vectores unitarios x_e , y_e y z_e).

Si bien la posición normalizada está marcada claramente en el posicionador del microteléfono, se puede estudiar la influencia causada por la variación de los ángulos y/o el auricular con respecto a la distancia ERP relativa a los valores nominales.

Con el simulador de oído de tipo 3.2 P.57, con un borde de contacto bien definido, el microteléfono se aplica en la posición del ERP nominal.

Con el simulador de pabellón auricular conformado anatómicamente de tipo 3.3 P.57, la posición por defecto es la posición del ERP nominal. Esta posición corresponde al caso del microteléfono sostenido con poca fuerza (fuga alta). Para reducir la fuga acústica se pueden aplicar fuerzas comprendidas entre 10 y 20N.

Para una descripción más detallada del dispositivo posicionador de microteléfono, véase la referencia [2].



T1212990-01

Figura 2 – Posicionador de microteléfono en la posición del HATS normalizada con simuladores de oído de tipo 3.2 ó 3.3 P.57 de conformidad con el anexo E/P.64

4 Posición del HATS en la cabeza de prueba telefónica clásica

La posición del HATS puede también aplicarse en una cabeza de prueba telefónica clásica, tal como se describe en [3]. Cuando esta cabeza de prueba telefónica se acopla a un posicionador especial del HATS, la geometría de la posición corresponde exactamente a la posición del HATS normalizada.

Referencias

- [1] COM 12-68-E: *On the hierarchy of test heads/simulators – where do we stand and where do we go?*, septiembre de 1998.
- [2] BRÜEL & KJÆR: *Technical Documentation: Head and Torso Simulator (HATS) Type 4128C & Handset Positioner for HATS Type 4606*, English BE1617-11.
- [3] BRÜEL & KJÆR: *User Manual for Telephone Test Head Type 4602B*, English BE1273.

