



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Adición a la sección 2.3 del Manual sobre Telefonometría



UIT-T

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

2000

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción 1
2	Obtención del algoritmo de banda amplia..... 1
2.1	Algoritmo..... 1
2.2	Sistema de referencia 1
2.3	Función G y parámetro de pendiente m 2
3	Orientaciones encaminadas a la utilización del algoritmo de banda amplia..... 2
4	Efecto local 3
	Referencia 3

ADICIÓN A LA SECCIÓN 2.3 DEL MANUAL SOBRE TELEFONOMETRÍA

Cálculo de índices de sonoridad de banda amplia (100-8000 Hz)

1 Introducción

El anexo G a la Recomendación P.79 indica un conjunto de coeficientes de ponderación W adecuado para calcular los índices de sonoridad en emisión y en recepción de los terminales de banda amplia (100-8000 Hz). En la presente adición se describen los antecedentes y las consideraciones relativas a la obtención del algoritmo de banda amplia, así como ciertas orientaciones para la utilización de este algoritmo en el cálculo de los índices de sonoridad en emisión y en recepción de los terminales de banda amplia.

2 Obtención del algoritmo de banda amplia

2.1 Algoritmo

La Norma 532 de la ISO es un algoritmo general aplicable al cálculo de la sonoridad. No obstante, en la Recomendación UIT-T P.79 se ha seleccionado un algoritmo relativamente simple basado en las siguientes consideraciones:

- a) partiendo de la definición de índice de sonoridad, se utilizaron dos sistemas, uno de referencia y otro desconocido, a fin de efectuar una comparación a "sonoridad igual". Las fuentes sonoras son las mismas (la palabra de un determinado hablante) y los espectros de las señales resultantes (tras la transmisión de ambos sistemas) para efectuar una comparación de la sonoridad suelen tener la misma naturaleza y no presentan grandes diferencias entre sí;
- b) no suele haber grandes crestas ni valles en los espectros de las señales resultantes, por lo que no debe considerarse el efecto de enmascaramiento entre bandas;
- c) las pruebas subjetivas se efectuaron en la condición "R25", es decir, la condición "nivel de escucha constante". En esta condición, la función G utilizada en este algoritmo simple se obtenía a partir de las pruebas de sonoridad de filtro efectuadas por el personal del Laboratorio del antiguo CCITT encargado de las pruebas.

No hay ningún motivo para que este algoritmo simple se limite a ser utilizado en una anchura de banda de 200-4000 Hz. En realidad, hace muchos años el Laboratorio del antiguo CCITT utilizó con éxito este algoritmo simple para la calibración del NOSFER. Se empleó una anchura de banda de 100 a 8000 Hz. Se decidió entonces que se elija el mismo algoritmo de la Recomendación P.79 para calcular el índice de sonoridad de banda amplia.

2.2 Sistema de referencia

En la comparación de la sonoridad de banda amplia se prefiere que la respuesta de frecuencia del sistema de referencia sea también de banda amplia. Partiendo también de la definición de índice de sonoridad, cuando se utiliza el sistema intermedio de referencia (IRS, *intermediate reference system*) (véase la Recomendación P.48) como "sistema desconocido", los índices de sonoridad en emisión y en recepción deben ser ambos de 0 dB.

Es razonable utilizar la respuesta de frecuencia del "trayecto de un metro de aire" como la respuesta de frecuencia del sistema de referencia. Por motivos prácticos, esta respuesta debe dividirse en partes en emisión y en recepción. Dado que el sistema ARAEN fue la simulación del "trayecto de un metro de aire" y su respuesta de frecuencia se ha dividido en partes emisora y receptora, dichas partes se utilizaron como la respuesta en frecuencias del sistema de referencia de banda amplia.

Una vez obtenidos dos conjuntos de coeficientes de ponderación (para emisión y recepción), podemos corregir cada uno de ellos por un valor constante de modo que cuando las partes emisión y recepción del IRS se utilicen como sistema "desconocido", los índices de sonoridad en emisión y en recepción sean ambos de 0 dB.

En otras palabras, las partes emisión y recepción del sistema de referencia de banda amplia tienen las mismas respuestas de frecuencia que las del sistema ARAEN, respectivamente. No obstante, los valores absolutos de las sensibilidades de las partes emisión y recepción son diferentes de los del sistema ARAEN. De este modo, el índice de sonoridad calculado del sistema de banda amplia "desconocido" tendrá la misma sonoridad que un sistema de banda estrecha "desconocido" si sus valores de índice de sonoridad son iguales.

2.3 Función G y parámetro de pendiente m

Según la Recomendación P.78, en la prueba subjetiva de los índices de sonoridad, el nivel de escucha se fija al correspondiente a "R25", que es mucho más silencioso que en el uso normal. Para aplicaciones de banda estrecha, si el equilibrado de sonoridad se efectúa en una condición ligeramente más alta, el índice de sonoridad resultante no podrá ser demasiado diferente del obtenido con el índice de escucha especificado. No obstante, en aplicaciones de banda amplia, las componentes de frecuencias más altas, y especialmente las de frecuencias más bajas, contribuirán en mucha mayor medida a la sonoridad si el nivel de escucha es más alto. Este fenómeno se entiende fácilmente con las clásicas *curvas de sonoridad igual de Fletcher-Munson*.

Es evidente que si se utiliza el nivel de escucha correspondiente a R25 para determinar el índice de sonoridad subjetivo de banda amplia, el resultado podría no ser representativo. Se considera entonces que el nivel de escucha correspondiente al uso normal se adoptará como la "condición de referencia". De este modo, si se utiliza el "algoritmo simple" definido en la Recomendación P.79, debemos hallar otro conjunto de funciones G adecuado para obtener los coeficientes de ponderación W.

Por otra parte, se ha visto que durante muchos años la función G utilizada en la Recomendación P.79 (que se obtenía a partir de los resultados de las pruebas de filtros efectuadas por el personal del Laboratorio del antiguo CCITT encargado de las pruebas subjetivas) sobreestima la contribución a la sonoridad de las componentes de frecuencias más altas, y especialmente de las más bajas. ¡Tal vez podría ser más adecuado en aplicaciones de banda amplia! Trabajos posteriores han demostrado que es cierto [1]. En este caso, se selecciona la función G consecuente, como en la Recomendación P.79, para los cálculos de banda amplia. El parámetro de pendiente (m) también es el mismo, es decir, 0,175.

3 Orientaciones encaminadas a la utilización del algoritmo de banda amplia

El método para utilizar el algoritmo de banda amplia es el mismo que se emplea con el algoritmo de banda estrecha, excepto en lo que concierne al cálculo, ya que la gama de bandas de frecuencia centrales de 1/3 de octava es de 100 a 8000 Hz. No obstante, debe prestarse atención a la utilización correcta de los datos de la característica sensibilidad/frecuencia, especialmente de la característica de recepción.

El oído artificial de tipo 1 no es conveniente para las aplicaciones de banda amplia. En la Recomendación P.57 se recomienda el oído artificial de tipo 3.2 para dichas aplicaciones. Si la forma del auricular es especial y no se ajusta al borde circular del oído artificial de tipo 3.2, pueden utilizarse entonces oídos artificiales de tipos 3.3 ó 3.4. En todos estos casos se incluyen en los oídos artificiales las pérdidas de acoplamiento, de modo que los valores de L_E deben colocarse a 0 durante el cálculo. En otras palabras, no deben utilizarse los valores de L_E que figuran en el cuadro 2 de la Recomendación P.79.

Para los oídos artificiales de tipos 3.2, 3.3 y 3.4, el nivel de presión sonora se mide físicamente con un micrófono colocado en una posición que corresponde al tímpano. Para el oído artificial de tipo 3.2, los datos de calibración proporcionados individualmente permiten referir directamente la tensión transferida al nivel de presión en el ERP, que es el punto de referencia adecuado para el cálculo de índices de sonoridad. Para los oídos artificiales de tipos 3.3 y 3.4, el nivel de presión sonora medido en el DRP se convertirá al nivel correspondiente en el ERP utilizando la función de transferencia de ERP a DRP (S_{DF}) indicada en la Recomendación P.57 antes de calcular el índice de sonoridad.

Para los oídos artificiales de tipos 3.3 y 3.4 debe aplicarse una fuerza adecuada durante la medición. Como el resultado medido depende de la fuerza aplicada, es recomendable indicarla en el informe. El tipo de oído artificial utilizado en la medición debe también indicarse en el informe de la prueba, incluso si se aplica la misma fuerza, porque la característica sensibilidad/frecuencia medida y el índice de sonoridad calculado pueden ser diferentes.

El oído artificial de tipo 3.2 tiene dos opciones: de altas fugas y bajas fugas. Debe indicarse también en el informe el grado de fugas adoptado.

4 Efecto local

En la Recomendación P.79, la anchura de banda utilizada para el cálculo del STMR y el LSTR es de 100 a 8000 Hz, que es realmente "de banda amplia", por lo que el procedimiento recomendado puede utilizarse directamente en aplicaciones de banda amplia.

Referencia

[1] COM 12-15-E, MPT China, *WIDEBAND LOUDNESS RATING ALGORITHM*, julio de 1998.

