

1. -----IND- 2018 0336 CZ- ES- ----- 20191115 --- --- FINAL

Persona de contacto: Mgr. Tomáš  
Hendrych

Teléfono: 545 555 414

## DECRETO PÚBLICO

El Instituto Checo de Metrología (en lo sucesivo, «ICM») inició de oficio, como autoridad con jurisdicción material y territorial en el establecimiento de los requisitos técnicos y metrológicos para instrumentos de medida especificados y el establecimiento de métodos de ensayo para la homologación de tipo y la verificación de los instrumentos de medida especificados de conformidad con el artículo 14, apartado 1, de la Ley n.º 505/1990 sobre metrología, en su versión modificada (en lo sucesivo, «Ley de metrología»), y de conformidad con el artículo 172 y siguientes de la Ley n.º 500/2004, Código de Procedimiento Administrativo (en lo sucesivo, «CPA»), el 2 de marzo de 2016, un procedimiento con arreglo al artículo 46 del CPA, y, sobre la base de la documentación de apoyo, emite el siguiente:

### I.

## MEDIDA GENERAL

número: 0111-OOP-C059-16

**por la que se establecen los requisitos metrológicos y técnicos para instrumentos de medida sujetos a control legal, incluidos los métodos de ensayo para homologación de tipo y verificación de los siguientes instrumentos de medida sujetos a control legal:**

**«sonómetros personales de exposición al ruido»**

### 1 Definiciones fundamentales

A efectos de la presente Medida General, serán aplicables los términos y definiciones del VIM y el VIML<sup>1</sup>, así como los siguientes términos y definiciones:

---

<sup>1</sup> TNI 01 0115 El Vocabulario Internacional de Metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM), y el Vocabulario Internacional de Términos de Metrología Legal (VIML) forman parte del volumen de armonización técnica «Terminología en el ámbito de la metrología» al que se puede acceder públicamente en [www.unmz.cz](http://www.unmz.cz).

**1.1****Exposición al ruido**

La integral de tiempo del cuadrado del valor instantáneo de la presión sonora  $A$  para un evento estipulado, por ejemplo, una jornada de trabajo.

NOTA La exposición al ruido (ponderada mediante la función de frecuencia  $A$ ) se expresa a través de la siguiente fórmula:

$$E = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \quad (1)$$

donde  $p_A^2(t)$  es el cuadrado del valor instantáneo de la presión sonora  $A$  como una función del tiempo  $t$  para un periodo de integración de  $t_1$  a  $t_2$ .

La unidad de exposición al ruido  $E$  es el pascal al cuadrado por hora si la presión sonora  $p_A$  se expresa en pascales y el tiempo  $t$  en horas.

**1.2****Sonómetro personal de exposición al ruido**

Un dispositivo (instrumento de medida) para medir la exposición al ruido, ponderada por la frecuencia mediante la función  $A$ , generada por sonidos constantes, intermitentes, variables, irregulares o por impulsos. El valor de la exposición al ruido normalmente se expresa en pascales al cuadrado por hora.

**1.3****Nivel equivalente de presión sonora  $A$** 

10 veces el logaritmo decimal de la razón entre el cuadrado medio en el tiempo de la presión sonora, ponderada en la frecuencia  $A$  durante el periodo de cálculo de la media  $T$  y el cuadrado de la presión sonora de referencia estándar, expresado en decibelios.

NOTA El nivel equivalente de presión sonora  $A$   $L_{Aeq,T}$  se determina a través de la siguiente fórmula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left\{ \left[ (1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \quad (2)$$

donde el tiempo  $t$  y el periodo de cálculo de la media  $T$  se expresan en las mismas unidades,  $p_A(t)$  es el valor instantáneo de la presión sonora  $A$  en pascales, y  $p_0$  es una presión sonora de referencia de 20 micropascales (20  $\mu$ Pa), es decir,  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa.

El nivel equivalente de presión sonora  $A$ , a lo largo del periodo de cálculo de la media  $T$ , se aplica a la exposición al ruido total que se produce durante este tiempo de acuerdo con la relación

$$E = p_0^2 \cdot T \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,T}} \quad (3)$$

donde  $E$  es la exposición al ruido en pascales al cuadrado por hora,  $p_0$  es la presión sonora de referencia de 20 micropascales, es decir,  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa, y  $T$  es el periodo de cálculo de la media en horas.

**1.4****Nivel medio de presión sonora  $A$  durante un tiempo normalizado de 8 horas**

Nivel del cuadrado medio en el tiempo de la presión sonora  $A$  durante el tiempo normalizado  $T_n = 8$  h, en que la exposición sonora equivale a la exposición sonora a sonidos oscilantes en un local con una exposición sonora total durante un período de tiempo que no sea necesariamente de 8 horas, expresado en decibelios.

## **1.5 Intervalos**

### **1.5.1**

#### **Intervalo de niveles de presión sonora A**

Los niveles inferior y superior, medios en el tiempo, de la presión sonora A determinados sin una ponderación exponencial en el tiempo, estipulados por el fabricante, entre los cuales se cumplen los requisitos de amplitud linear, expresada en decibelios, conforme a la presente Medida.

### **1.5.2**

#### **Intervalo de exposición al ruido**

El intervalo entre la exposición al ruido superior e inferior, ambas estipuladas por el fabricante, dentro del cual se cumplen los requisitos de la presente Medida y que se muestran en el indicador de exposición al ruido.

## **1.6 Referencias**

### **1.6.1**

#### **Dirección de referencia**

La dirección de la incidencia sonora estipulada por el fabricante para determinar la sensibilidad acústica absoluta y las características de frecuencia.

### **1.6.2**

#### **Frecuencia de referencia**

Una frecuencia de 1 kHz para determinar la sensibilidad sonora absoluta.

### **1.6.3**

#### **Nivel de presión sonora de referencia**

El nivel de presión sonora estipulado por el fabricante para determinar la sensibilidad sonora absoluta.

### **1.6.4**

#### **Periodo de integración de referencia**

El periodo de integración estipulado por el fabricante para determinar la sensibilidad sonora absoluta.

### **1.6.5**

#### **Exposición al ruido de referencia**

Exposición al ruido calculada correspondiente al nivel de presión sonora a la frecuencia de referencia, aplicable al periodo de integración de referencia.

## **1.7 Micrófono**

### **1.7.1**

#### **Micrófono electret**

Un micrófono en el que se induce un campo electromagnético mediante una carga interna permanente en uno de los electrodos del condensador.

### **1.7.2**

#### **Micrófono de condensador**

Un micrófono cuyo funcionamiento se basa en cambios en la capacidad eléctrica.

### **1.7.3**

#### **Micrófono piezoeléctrico**

Un micrófono cuyo funcionamiento se basa en las propiedades piezoeléctricas de un material.

## 2 Requisitos metrológicos

Los requisitos metrológicos se basan en los requisitos de normas internacionales.

Los instrumentos de medida homologados con arreglo a la Ley de metrología estarán sujetos a los requisitos metrológicos aplicables en el momento de su puesta en circulación.

A menos que se especifique lo contrario, los requisitos metrológicos se aplican a las gamas estipuladas por el fabricante si estas son más amplias que las gamas especificadas, y a las condiciones de referencia.

### 2.1 Condiciones nominales de funcionamiento

La exposición al ruido indicada en respuesta al nivel de presión sonora de referencia a una frecuencia de 1 kHz para el periodo de integración de referencia no puede cambiar en más del -11 % al +12 % para cambios:

- dentro del  $\pm 10$  % de la presión de referencia,
- por encima de un intervalo de temperatura de al menos 0 °C a 40 °C, o
- un intervalo de humedad relativa de al menos el 30 % al 90 %.

Las condiciones de funcionamiento de referencia son las siguientes:

- presión atmosférica de 101,3 kPa,
- temperatura del aire de 20 °C,
- humedad relativa del aire del 65 %, y
- ausencia de toda interferencia significativa.

### 2.2 Intervalo de medición

La exposición al ruido indicada debe situarse por lo menos entre 0,1 Pa<sup>2</sup>h y 99,9 Pa<sup>2</sup>h y el menor incremento de exposición al ruido debe ser de 0,1 Pa<sup>2</sup>h. Si el límite inferior de presión sonora es inferior a 80 dB, el límite inferior del intervalo de exposición sonora debe ser inferior a 0,1 Pa<sup>2</sup>h.

El intervalo de frecuencia debe ser de entre 63 Hz y 8 kHz, aunque se recomienda uno de 31,5 Hz a 12,5 kHz. El intervalo del nivel de presión sonora debe ser por lo menos de 80 dB a 130 dB.

### 2.3 Error máximo permitido

A la frecuencia de referencia de 1 kHz, en condiciones ambiente de referencia y para ondas sonoras horizontales sucesivas propagadas hacia el micrófono en la dirección de referencia, la exposición al ruido indicada debe situarse en el intervalo del -21 % al +26 % de la exposición al ruido de referencia.

### 2.4 Ponderación de la frecuencia

Un sonómetro personal de exposición al ruido completo debe tener una característica de frecuencia relativa A. En cada frecuencia nominal de octava, en una amplitud mínima de 63 Hz a 8 kHz, el ratio de la exposición al ruido medida y la exposición al ruido a 1 kHz debe cumplir las tolerancias de exposición al ruido. Los valores permitidos para el «ratio máximo de exposición al ruido» y el «ratio mínimo de exposición al ruido» se determinan mediante la siguiente fórmula (1):

$$\varepsilon + \Delta\varepsilon = 10^{0.1(A + \Delta A)} \quad (4)$$

donde:  $\varepsilon$  ..... el valor del ratio de exposición al ruido de acuerdo con la relación  $\varepsilon = 10^{0.1A}$ ,

$\Delta\varepsilon$  ..... el valor de la tolerancia de exposición al ruido para una determinada frecuencia nominal de octava;

A ..... el valor de la función de ponderación A en dB para una determinada frecuencia nominal de octava;

$\Delta A$  ..... el valor de la tolerancia (positiva y negativa) para la función de ponderación A en dB aplicado al valor correspondiente de la función de ponderación A.

Para las frecuencias intermedias, se utilizan límites de tolerancia más amplios, determinados a partir de las tolerancias para los valores de la función de ponderación A para las dos frecuencias adyacentes nominales de octava correspondientes.

## **2.5 Linealidad de amplitud de la respuesta a señales estables**

Para las señales sinusoidales estables con frecuencias de 63 Hz, 1 kHz y 8 kHz, y para los cambios en el nivel de presión sonora de entrada y la duración de la integración, la exposición al ruido indicada debe situarse entre el -21 % y el +26 % de la exposición al ruido calculada.

## **2.6 Respuesta a las señales de corta duración**

Para un valor propuesto de exposición al ruido resultante de  $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ , el valor mostrado por el sonómetro personal de exposición al ruido como respuesta a una secuencia de pulsos tonales repetidos con una frecuencia de 4 kHz debe respetar las tolerancias para una exposición al ruido indicada correspondiente como respuesta a una señal de referencia estable a una frecuencia de 4 kHz con un nivel de presión sonora nominal A de 95 dB.

La duración de cada pulso debe ser:

- 1 ms, con un intervalo de 999 ms entre cada pulso,
- 10 ms, con un intervalo de 990 o 9 990 ms entre cada pulso tonal.

La exposición al ruido indicada para una secuencia de estos pulsos tonales debe estar:

- dentro del -21 % a +26 % de la exposición al ruido indicada para una señal de referencia estable para niveles con pulsos tonales de hasta 125 dB, y
- dentro del -29 % a +41 % de la exposición al ruido indicada para una señal de referencia estable para niveles con pulsos tonales de hasta el límite superior del intervalo de nivel de presión sonora estipulada.

## **2.7 Respuesta a pulsos unipolares**

Para duraciones de integración nominales idénticas, la exposición al ruido indicada como respuesta a una secuencia de pulsos unipolares positivos debe encontrarse dentro del -21 % a +26 % de la exposición al ruido indicada como respuesta a una secuencia de pulsos negativos de idéntica amplitud, duración y periodicidad.

## **2.8 Micrófono**

Las propiedades metrológicas del micrófono serán tales que el sonómetro personal de exposición al ruido completo reúna los requisitos metrológicos en su conjunto.

## **2.9 Calibración por parte del usuario**

El usuario debe disponer de medios para verificar y mantener la sensibilidad del sonómetro personal de exposición al ruido. Si ello pasa por utilizar un calibrador acústico, este será del tipo adecuado y estará calibrado por un laboratorio de ensayo.

## **3 Requisitos técnicos**

Los requisitos técnicos se basan en los requisitos de normas internacionales.

Los instrumentos de medida homologados antes de la entrada en vigor del presente Reglamento estarán sujetos a los requisitos técnicos aplicables en el momento en el que fueron puestos en circulación.

### **3.1 Generalidades**

Un sonómetro personal de exposición al ruido es una combinación de micrófono, amplificador con la función de ponderación de la frecuencia A preceptiva, un aparato para cuadratrizar la señal de presión

sonora ponderada por la frecuencia, un integrador de tiempo, un indicador de exposición al ruido y un indicador de sobrecarga de bloqueo automático.

Puede utilizarse un procesador de señal para ofrecer la funcionalidad de amplificador con la función de ponderación de la frecuencia A preceptiva, un dispositivo para cuadratizar y un integrador de tiempo. El indicador de exposición al ruido puede sustituirse por una unidad de visualización separable o un ordenador con el respectivo *software*. Opcionalmente, el sonómetro personal de exposición al ruido puede estar equipado con una interfaz de transmisión de datos.

Las exposiciones al ruido acumuladas durante el periodo de medición deben almacenarse en la memoria hasta la puesta a cero del dispositivo y no deben ser borradas por el indicador de sobrecarga de bloqueo automático.

Un sonómetro personal de exposición al ruido completo puede consistir en una o varias partes. Los sonómetros de exposición al ruido, o sus partes, utilizados para medir y registrar datos que se lleven puestos deben ser pequeños y ligeros. El cable del micrófono y los elementos similares deben tener una longitud adecuada para que el micrófono pueda prenderse en la persona, un casco, etc.

El fabricante debe facilitar un medio para sustituir la señal eléctrica de entrada en el lugar del micrófono (mediante un punto de acceso de ensayo, un adaptador de entrada, etc.) a efectos de someter a ensayo un sonómetro personal de exposición al ruido completo, pero sin el micrófono. También se recomienda la existencia de un punto de ensayo de salida.

El nivel máximo de presión sonora en el lugar del micrófono y la tensión máxima de pico-pico que se puede conectar a la entrada eléctrica sin dañar el sonómetro personal de exposición al ruido deben estipularse en el manual de instrucciones o de otra forma adecuada.

Si el fabricante recomienda o asume el uso de un calibrador multifrecuencia, debe especificarse el respectivo tipo en el manual de instrucciones o de otra forma adecuada, al igual que la información para obtener respuestas precisas durante los ensayos para verificar el funcionamiento del sonómetro personal de exposición al ruido.

### **3.2 Micrófono**

El micrófono puede estar construido a partir de diversos principios de diseño, por ejemplo, un micrófono de condensador, un micrófono electret, etc.

Es recomendable que el diámetro del micrófono sea de 13,20 mm o 7,00 mm y que los micrófonos de condensador estén equipados con una rejilla de protección extraíble. Si el micrófono no tiene dichas dimensiones, el fabricante debe facilitar un adaptador a tales efectos.

### **3.3 Indicador de exposición al ruido**

El indicador muestra principalmente la exposición al ruido, ya sea directamente o en forma de fracción o porcentaje de una exposición al ruido especificada por el fabricante.

Los niveles de presión sonora que superen el límite superior del intervalo estipulado del nivel de presión sonora deben indicarse mediante un indicador de sobrecarga de bloqueo automático.

### **3.4 Alimentación**

El tipo de alimentación recomendada por el fabricante debe garantizar que el instrumento de medida funciona adecuadamente durante al menos 8 horas y a cualquier temperatura dentro del rango especificado por el fabricante del sonómetro personal de exposición al ruido. Cuando se utilicen baterías, el fabricante debe garantizar que la tensión de las baterías es suficiente.

### **3.5 Software**

El *software* debe ser identificable y debe estar protegido frente a daños intencionados o accidentales.

### 3.6 Transmisión de datos

El sonómetro personal de exposición al ruido, o determinadas partes del mismo, pueden estar equipados con interfaces que permitan la conexión de dispositivos adicionales. Si se utilizan estas interfaces, el *hardware* y el *software* del instrumento de medida deben continuar funcionando adecuadamente y debe ser imposible influir en sus propiedades metrológicas.

### 3.7 Protección contra una manipulación no autorizada

Los datos medidos y los resultados de la medición deben estar protegidos contra manipulaciones no autorizadas, ya sea físicamente, por *software* o mediante otro método seguro.

## 4 Etiquetado en el instrumento de medida

### 4.1 Marcas en el instrumento de medida

Si resulta viable, todas las partes que compongan un sonómetro personal de exposición al ruido deben incorporar la siguiente información:

- a) la identificación del fabricante;
- b) la denominación de tipo;
- c) el número de serie;
- d) una marca que indique la conformidad con los requisitos de una norma técnica en la que se basen los requisitos metrológicos y técnicos de la presente Medida General. Se debe indicar el número de referencia de la norma y su año de publicación. Si no es posible indicar esta información en el instrumento de medida, debe indicarse por lo menos en la documentación técnica, en la información sobre el instrumento de medida mostrada en el indicador (visualizador), etc.;
- e) el marcado CE. Si por algún motivo no es posible colocar el marcado CE en el instrumento de medida, debe mostrarse por lo menos en la documentación técnica o en su envase;
- f) el nombre de la cantidad mostrada (exposición al ruido) y sus unidades. Esta información puede mostrarse en el indicador o, de lo contrario, el manual de instrucciones debe describir cómo determinar la exposición al ruido.

Todas las marcas y etiquetas deben ser legibles, permanentes, inequívocas e indelebles cuando se utilicen medios ordinarios.

### 4.2 Colocación de la marca oficial

El sonómetro personal de exposición al ruido debe disponer de un lugar adecuado para la marca oficial principal, que debe ser visible.

### 4.3 Información proporcionada por el fabricante

#### 4.3.1 Manual de instrucciones

Junto con cada instrumento de medida, el fabricante debe proporcionar un manual de instrucciones que contenga al menos todas las instrucciones e información necesarias para configurar (ajuste), usar, probar y verificar el sonómetro personal de exposición al ruido correctamente, a saber:

- Si no se especifica en documentación independiente, información sobre el micrófono empleado y la aplicabilidad de un calibrador multifrecuencia, si el fabricante asume esta posibilidad.
- El manual de instrucciones debería especificar un tipo adecuado de calibrador acústico multifrecuencia o calibrador electrostático que podría utilizarse a efectos de los ensayos acústicos de la función de ponderación de la frecuencia A de un sonómetro personal de exposición al ruido completo. Con la misma finalidad, de ser necesario, deben ponerse a disposición los valores de corrección numérica e igualmente un adaptador (parte insertada)

estipulado por el fabricante del sonómetro personal de exposición al ruido o del micrófono, que compensará oportunamente cualquier diferencia en el diámetro del micrófono y la entrada para insertar el micrófono en la cámara del calibrador, así como delimitar de manera adecuada y conveniente la cámara funcional del calibrador.

- El nivel máximo de presión sonora en el lugar del micrófono y la tensión máxima de pico-pico que se puede conectar a la entrada eléctrica sin dañar el sonómetro personal de exposición al ruido deben estipularse en el manual de instrucciones.

#### **4.3.2 Declaración de conformidad del fabricante**

La documentación técnica suministrada con el sonómetro personal de exposición al ruido debe incluir una declaración de conformidad o formulación de otro tipo, clara y fiable, con información sobre el fabricante por lo que respecta al cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética y electrostática. Dicha declaración puede ser un documento independiente, formar parte del manual de instrucciones, o incluirse en otra información técnica sobre el producto. El documento debe incluir información sobre la conformidad con las normas pertinentes.

### **5 Homologación de tipo del instrumento de medida**

Estos instrumentos de medida no están sujetos a homologación de tipo en virtud de la Ley de metrología.

### **6 Verificación inicial**

#### **6.1 Generalidades**

Durante la verificación inicial de un sonómetro personal de exposición al ruido, se llevarán a cabo los siguientes procedimientos tras comprobar la documentación técnica presentada (innecesario cuando el laboratorio de ensayo ya está familiarizado con este tipo de sonómetro de exposición al ruido):

- a) una inspección visual;
- b) ensayos acústicos en el laboratorio o en una cámara acústica;
- c) ensayos eléctricos en el laboratorio.

#### **6.2 Inspección visual**

Durante la inspección visual se evalúa lo siguiente:

- a) marcas y etiquetas;
- b) que el instrumento de medida está completo conforme a la documentación técnica prescrita;
- c) que el instrumento de medida, o sus componentes, no están dañados y funcionan;
- d) que el *software* se ajusta a la documentación técnica de acompañamiento.

#### **6.3 Requisitos de los equipos de ensayo**

Se deberán utilizar los siguientes equipos e instrumentos de medida para los ensayos:

- a) un calibrador acústico multifrecuencia;
- b) un generador de ondas sinusoidales;
- c) un generador de modulación;
- d) un voltímetro;
- e) un medidor de frecuencia;
- f) un amplificador;
- g) un altavoz;
- h) un sonómetro patrón;
- i) un calibrador acústico;



- j) un cronómetro;
- k) una impresora;
- l) un ordenador;
- m) los equipos especificados en el manual de instrucciones para conectar las señales eléctricas equivalentes a las señales procedentes del micrófono. Si el laboratorio de ensayo así lo requiere, estos equipos deben enviarse junto con el sonómetro personal de exposición al ruido que se va a someter a ensayo.

#### **6.4 Ensayos de los instrumentos de medida**

El fabricante puede recomendar ensayos equivalentes como alternativas a los ensayos que se describen a continuación.

Si los incrementos de lectura del sonómetro personal de exposición al ruido son inferiores a la resolución mínima estipulada de 0,1 Pa<sup>2</sup>h, pueden utilizarse duraciones de ensayo inferiores a las especificadas a continuación para las modalidades básicas de los ensayos.

Todos los ensayos deben realizarse en las condiciones de referencia o basarse en ellas. Si no es posible cumplir este requisito, los ensayos de verificación inicial y ulteriores pueden llevarse a cabo en las siguientes condiciones ambiente: presión atmosférica de entre 80 kPa y 105 kPa, temperatura del aire de entre 20 °C y 26 °C y humedad relativa del 25 % al 70 %.

El sonómetro personal de exposición al ruido debe verificarse y configurarse, de ser necesario, de acuerdo con la información facilitada por el fabricante. Con arreglo a los artículos 2.3 y 2.9, se efectuará una comprobación y se configurará la sensibilidad absoluta del instrumento de ser necesario.

Si el funcionamiento del sonómetro personal de exposición al ruido debe someterse a ensayo utilizando señales acústicas, este deberá instalarse según las recomendaciones del fabricante y pasar los ensayos utilizando el tipo recomendado de equipos de ensayo y campo sonoro. Si se suministran señales eléctricas de entrada utilizando equipos de ensayo de entrada (punto de entrada, equivalente al micrófono, adaptador de entrada, o un dispositivo equivalente suministrado por el fabricante), las propiedades acústicas del micrófono se someterán a ensayo utilizando un procedimiento adecuado distinto (por ejemplo, ensayo utilizando un calibrador multifrecuencia o dentro de una cámara acústica, etc.). La equivalencia entre el nivel de la señal eléctrica de entrada y el nivel de la señal acústica se demuestra utilizando calibración.

#### **6.5 Ensayos acústicos del instrumento de medida completo (con micrófono)**

Se llevarán a cabo los siguientes ensayos y mediciones:

- a) función de ponderación de la frecuencia A;
- b) ruido generado internamente.

##### **6.5.1 Ensayo de la función de ponderación de la frecuencia A**

Si resulta viable, el ensayo se realizará utilizando un calibrador multifrecuencia. Se trata de un ensayo de la función de ponderación de la frecuencia A mediante la medición de la exposición al ruido proporcional en las frecuencias nominales de octava como mínimo en el intervalo de 63 Hz a 8 kHz. Si este ensayo no se puede realizar acústicamente, se hará utilizando señales eléctricas (véase a continuación) y se realizará un ensayo acústico simplificado de la función de ponderación de la frecuencia A.

NOTA Si durante este ensayo, mientras se utiliza un calibrador acústico multifrecuencia, no se puede cumplir el requisito de nivel de presión sonora, el nivel de presión sonora generado por el calibrador acústico multifrecuencia puede fijarse en el nivel más cercano posible al requerido, pero en ningún caso será inferior a 110 dB. En este caso, se recomienda que tal ensayo se complemente con ensayos eléctricos conforme al artículo 6.6.2 a 63 Hz, 1 kHz y 8 kHz.

Las disposiciones del presente artículo también se pueden aplicar a los ensayos acústicos que puedan realizarse de otra manera, en función de las instalaciones del laboratorio de ensayo, por ejemplo, en una cámara acústica, etc.

### **6.5.2 Ensayo del ruido generado internamente**

El ruido generado internamente se medirá con el micrófono acoplado. El sonómetro personal de exposición al ruido se ajustará en el intervalo de medición más sensible, en caso de que cuente con varios intervalos de medición. El nivel de presión sonora A del sonido ambiente en la ubicación del micrófono ha de ser suficientemente inferior al nivel medido de ruido generado internamente. Se registra el nivel de presión sonora equivalente A indicado (o la indicación de exposición al ruido, que se convertirá al nivel equivalente para el periodo de cálculo de la media) y se obtiene la media correspondiente a 30 segundos o un tiempo mayor, si así lo estipula el manual de instrucciones, etc.

NOTA En el caso de los sonómetros de exposición al ruido con un solo intervalo de medición que cubra apenas el intervalo de medición mínimo estipulado, el nivel de ruido generado internamente debe encontrarse por debajo del intervalo de medición.

## **6.6 Ensayos eléctricos (con sustitución de micrófono, etc.)**

Se sustituye el micrófono con el adaptador de micrófono o se utiliza el punto de entrada de ensayo. Se llevarán a cabo los siguientes ensayos y mediciones:

- a) linealidad de amplitud de la respuesta a señales estables;
- b) si no ha sido posible realizar un ensayo de la función de ponderación de la frecuencia A midiendo la exposición relativa al ruido acústicamente, se realizará un ensayo utilizando una señal eléctrica de manera similar;
- c) respuesta a las señales de corta duración;
- d) respuesta a pulsos unipolares;
- e) indicador de sobrecarga de bloqueo automático.

### **6.6.1 Ensayo de la linealidad de amplitud de la respuesta a señales estables**

#### **6.6.1.1 Ensayo de la linealidad de amplitud de la respuesta a señales estables, versión básica**

Debe comprobarse la linealidad de amplitud de la respuesta a señales estables de 1 kHz para diversas combinaciones de niveles de señales y periodos de integración de hasta 8 horas. La linealidad de amplitud debe medirse para valores de exposición desde aproximadamente el triple del límite inferior del intervalo de exposición, hasta aproximadamente el 80 % del límite superior del intervalo de exposición al ruido y a intervalos de exposición al ruido que no sean mayores de un incremento o reducción de la exposición al ruido de cinco veces.

La exposición al ruido se calcula a través de la fórmula (3), que debería indicarse para el nivel medido de la señal de entrada respectiva y el periodo de integración medido. Para todas las combinaciones, la exposición al ruido indicada debería concordar con la exposición al ruido calculada y encontrarse dentro de los límites de error máximo permitido con arreglo al artículo 2.3.

A 63 Hz y 8 kHz, la linealidad de amplitud de la respuesta a señales estables puede comprobarse en un intervalo más reducido.

#### **6.6.1.2 Ensayo de la linealidad de amplitud de la respuesta a señales constantes, versión reducida**

En una serie de casos, basta con una versión reducida del ensayo de linealidad de amplitud de la respuesta a señales constantes si el incremento de exposición al ruido más pequeño es de  $0,01 \text{ Pa}^2\text{h}$  y el límite inferior del intervalo de exposición al ruido es de  $0,01 \text{ Pa}^2\text{h}$  o se aproxima mucho a este valor. Durante los ensayos con una señal de entrada de 1 kHz, basta, por tanto, con realizar un ensayo por lo menos para un periodo de integración de una hora, y el resto de ensayos pueden ser más reducidos hasta cierto punto.

Incluso en el caso de un ensayo abreviado, las tolerancias del -21 % y +26 % se aplican a todas las exposiciones indicadas.

### 6.6.2 Ensayo de la función de ponderación de la frecuencia

La función de ponderación de la frecuencia se comprueba utilizando señales de ondas sinusoidales de amplitud constante. El nivel de presión sonora de la señal de entrada de 1 kHz debe estar aproximadamente 3 dB por debajo del límite superior del intervalo de presión sonora estipulado.

Los ensayos deben realizarse en ocho frecuencias nominales de octava, de 63 Hz a 8 kHz. Se elegirá la duración de la señal de tal forma que la exposición al ruido indicada sea superior a 20 veces la resolución de la exposición al ruido.

En el caso de frecuencias estipuladas individuales, se determina el ratio de exposición al ruido, que es la exposición al ruido medida a cierta frecuencia dividida por la exposición medida a 1 kHz. En todas las frecuencias de ensayo, los ratios de exposición al ruido medidos deben ajustarse a los resultados del ratio de exposición al ruido correspondientes que se proponen y deben cumplir las tolerancias contempladas en el artículo 2.4

### 6.6.3 Ensayo de la respuesta a señales de corta duración

La respuesta de un sonómetro personal de exposición al ruido a las señales de corta duración se determina comparando la exposición al ruido indicada como respuesta a una secuencia de pulsos tonales repetidos con una frecuencia de 4 kHz y una duración de 1 ms o 10 ms con la exposición al ruido,  $E_{4k}$ , indicada como respuesta a una señal estable de referencia a una frecuencia de 4 kHz.

La exposición al ruido medida,  $E_{4k}$ , es la exposición al ruido indicada por el instrumento sometido a ensayo como respuesta a una onda sinusoidal estable de una frecuencia de 4 kHz y un nivel de presión sonora de entrada equivalente de 94,0 dB (es decir, nivel de presión sonora A de 95 dB) durante 47 minutos y 26 segundos, para provocar una exposición al ruido nominal de 1 Pa<sup>2</sup>h con una tolerancia de entre 0,71 Pa<sup>2</sup>h y 1,41 Pa<sup>2</sup>h. En casos justificados, la exposición al ruido direccional/nominal podrá escogerse de forma distinta.

Debe seleccionarse el nivel de la señal de entrada, la duración entre pulsos tonales, y el periodo total de exposición al ruido para una serie de pulsos tonales para obtener una exposición al ruido nominal de 1 Pa<sup>2</sup>h, o una exposición sonora direccional/nominal modificada (véase más arriba). El nivel de presión sonora de las señales sinusoidales de 4 kHz de las que derivan los pulsos tonales debe tener un intervalo de al menos 114,0 dB a 129,0 dB o más, es decir, hasta el límite superior de presión sonora.

Para demostrar el cumplimiento de los requisitos de respuesta a las señales de corta duración, podrá utilizarse cualquier combinación adecuada de pulsos tonales con una frecuencia de 4 kHz, una duración de 1 ms o 10 ms, y un factor de actividad de 1:100 y 1:1 000. La exposición al ruido indicada para una secuencia de estos pulsos tonales debe respetar la tolerancia estipulada con arreglo al artículo 2.6.

### 6.6.4 Ensayo de la respuesta a pulsos unipolares

El ensayo de la respuesta a pulsos unipolares se vale de una serie de pulsos rectangulares. Debe elegirse el mismo periodo de integración para los pulsos positivos y los negativos, que suele ser aquel que permite que una secuencia de pulsos positivos provoque una exposición al ruido indicada superior a 10 Pa<sup>2</sup>h. En casos justificados puede elegirse un valor distinto. La exposición al ruido indicada como respuesta a una secuencia de pulsos positivos debe concordar con la exposición al ruido indicada como respuesta a impulsos negativos, dentro de las tolerancias conforme al artículo 2.7.

### 6.6.5 Ensayo del indicador de sobrecarga de bloqueo automático

Una señal de ensayo adecuada para comprobar la respuesta del indicador de sobrecarga de bloqueo automático es un único pulso tonal compuesto por una secuencia de cuatro periodos de ondas sinusoidales de 1 kHz. El indicador de sobrecarga debe activarse y permanecer bloqueado cuando la señal de ensayo alcanza un nivel en el que el nivel de presión sonora equivalente A elicitada por una señal estable de una frecuencia de 1 kHz de la que derivan los pulsos tonales alcanza un nivel 3 dB por encima del límite superior del intervalo de nivel de presión sonora estipulado. El indicador de sobrecarga

no debe activarse si este nivel equivalente es igual al límite superior de presión sonora. En casos justificados puede utilizarse un procedimiento distinto.

### **6.7. Ensayos del micrófono**

Habitualmente no se realizan ensayos independientes del micrófono de un sonómetro personal de exposición al ruido. Normalmente los micrófonos se verifican mediante el ensayo de la función de frecuencia ponderada acústica A del sonómetro personal de exposición al ruido completo utilizando un calibrador multifrecuencia conforme al artículo 6.5.1 o un ensayo diferente de la función de frecuencia ponderada acústica A. Si el ensayo determina que el sonómetro personal de exposición al ruido completo reúne los requisitos estipulados, se considera igualmente prueba de que el micrófono es capaz de funcionar correctamente.

## **7 Verificación posterior**

Durante la verificación posterior de un sonómetro personal de exposición al ruido se llevan a cabo los ensayos con arreglo al capítulo 6.

## **8 Normas notificadas**

Con el objetivo de especificar requisitos técnicos y metrológicos para dispositivos de medida, así como los métodos de ensayo de verificación y homologación de tipo que proceden de esta Medida de carácter general, el ICM notifica las normas técnicas checas, otras normas técnicas o documentos técnicos de organizaciones internacionales o extranjeras, u otros documentos técnicos que contengan requisitos técnicos detallados (en lo sucesivo «normas notificadas»). El ICM publicará una lista de estas normas notificadas anexa a las medidas pertinentes, junto con la Medida General, a disposición del público (en [www.cmi.cz](http://www.cmi.cz)).

Se considera que la conformidad con las normas notificadas o con parte de las mismas supone, dentro del ámbito y bajo las condiciones estipuladas por esta Medida General, el cumplimiento de los requisitos estipulados por la presente Medida, a la cual se aplican dichas normas o partes de ellas.

El cumplimiento de las normas notificadas es una forma de demostrar el cumplimiento de los requisitos. Estos requisitos también podrán considerarse cumplidos usando otra solución técnica que garantice un nivel equivalente o superior de protección de los intereses legítimos.

## **II.**

## **EXPOSICIÓN DE MOTIVOS**

Con arreglo al artículo 14, apartado 1, letra j), de la Ley de metrología, el ICM ha emitido esta Medida de carácter general, con el fin de aplicar el artículo 6, apartado 2, el artículo 9, apartados 1 y 9, y el artículo 11 *bis*, apartado 3, de la Ley de metrología, por la que se estipulan los requisitos metrológicos y técnicos para los instrumentos de medida especificados, así como los ensayos para la homologación de tipo y la verificación de dichos instrumentos de medida especificados, los sonómetros personales de exposición al ruido.

El Decreto n.º 345/2002 por el que se establecen los instrumentos de medida para la verificación obligatoria y los instrumentos de medida sujetos a homologación de tipo, en su versión modificada, clasifica este tipo de instrumentos de medida como instrumentos de medida sujetos a verificación con arreglo a la partida 6.1.5 de la lista del anexo titulada «Lista de tipos de dispositivos de medida especificados».

Esta normativa (Medida General) se notificó de acuerdo con la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información.

### **III.**

## **INSTRUCCIONES**

De conformidad con el artículo 173, apartado 2, del CPA no, podrán recurrirse las medidas generales.

De conformidad con las disposiciones del artículo 172, apartado 5, del CPA, las decisiones en relación con objeciones son definitivas y no cabe recurso contra ellas.

La conformidad de la Medida General con la legislación podrá estar sujeta a un proceso de revisión de conformidad con los artículos 94 a 96 del CPA. Una parte en el procedimiento podrá incoar un procedimiento de revisión que conducirá la autoridad administrativa que emitió la Medida General. Si la autoridad administrativa no encuentra motivos para abrir el procedimiento de revisión, tendrá 30 días para comunicarlo justificadamente. De conformidad con el artículo 174, apartado 2, del CPA, podrá emitirse una decisión sobre el inicio de un proceso de revisión dentro de los tres años siguientes a la fecha de entrada en vigor de la medida general.

### **IV.**

## **ENTRADA EN VIGOR**

La presente Medida General entrará en vigor el decimoquinto día siguiente al de su publicación en el tablón de anuncios oficial (artículo 24 *quinquies* de la Ley de metrología).

Dr. rer. nat. Pavel Klenovský m.p.  
Director General

Persona responsable de la precisión: Mgr. Tomáš Hendrych

Publicado el: 21 de noviembre de 2018

Firma de la persona autorizada que confirma la publicación: Tomáš Hendrych m.p.

Retirado el: 24 de enero de 2019

Firma de la persona autorizada que confirma la retirada: Tomáš Hendrych m.p.

Entrada en vigor: 6 de diciembre de 2018

Firma de la persona autorizada que comunica su entrada en vigor: Tomáš Hendrych m.p.