Sonido

Elegí la ponderación y el tiempo de medición del sonómetro. Aprendé a interpretar el nivel de ruido en decibeles.

Fundamentos técnicos

Las ondas sonoras son ondas longitudinales mecánicas. Emitidas desde la fuente sonora, un cuerpo en oscilación, se expanden a través de sólidos, líquidos y gases en forma de variaciones de presión (ondas de presión).

Las frecuencias de 16 a 20 000 Hz son normalmente audibles al oído humano. Las frecuencias más altas se denominan ultrasonidos, y las frecuencias más bajas como infrasonidos.

Frecuencia de las diferentes gamas sonoras

Se ha de distinguir entre tono, sonido, ruido y estampido.

Un tono (sonido puro) es una onda senoidal.Un sonido es el resultado de varios tonos superpuestos; varias oscilaciones senoidales se superponen para producir una onda no senoidal. El tono de frecuencia más baja determina el timbre de cómo se percibe todo el sonido, mientras que los demás tonos (sobretonos) crean la impresión del timbre.

Un ruido es una oscilación irregular, una mezcla de un número muy grande de frecuencias de aproximadamente la misma magnitud.Un estampido es un sonido de sacudida corta y violenta.

Propagación del sonido:

El sonido se propaga en forma de ondas longitudinales mecánicas. La velocidad de fase de estas ondas que indica principalmente la velocidad del sonido c, depende (donde las amplitudes son suficientemente pequeñas) solamente de las propiedades mecánicas del medio, pero no de la frecuencia de la onda.

Presión sonora:

La presión sonora p se usa para indicar las variaciones periódicas de la presión (sobrepresión y subpresión, presión alternativa) que se producen en una onda sonora.En medios gaseosos, la presión sonora, p, se superpone a la presión que tiene el gas, pG.

Nivel sonoro:

Dos intensidades o presiones sonoras se comparan indicando el nivel sonoro.El nivel de intensidad sonora LJ se define como 10 veces el logaritmo decimal del cociente entre dos las intensidades sonoras; el nivel de presión sonora nivel Lp se define como 20 veces el logaritmo del cociente entre las dos presiones sonoras. Nivel (dB) = 20*log P/ PrefP: presión sonora medidaPref: valor de referencia (20 µPa)

Oscilaciones y tonos:

El sonido audible consiste en las fluctuaciones de la presión del aire.

Las oscilaciones del aire en el rango de 20 Hz a 20.000 Hz son captadas por el oído humano como sonidos.

El número de oscilaciones por segundo se denomina frecuencia.

El rango que puede escuchar el oído se denomina el rango de frecuencias de audición.

Longitud de onda de una oscilación:

Si se conocen la velocidad y la frecuencia delsonido, se puede calcular su longitud de onda.

El sonido viaja en el aire a una velocidad de 344 m/s.

Los tonos de alta frecuencia tienen una longitud de onda pequeña y los tonos de baja frecuencia tienen una longitud de onda grande.

Cuanto mayor es la longitud de onda, más fácil es que las ondas sonoras pasen a través de objetos sólidos tales como la mampostería.

La unidad de medición

El sonido consiste en pequeñísimas fluctuaciones de presión en el aire ambiente.

Como el oído humano tiene un rango dinámico extremadamente grande, no sería adecuado indicar los valores de presión.

Por consiguiente, se da preferencia a una representación logarítmica.

La variable de medición calculada es un número cómodo, el decibelio = dB

El decibelio no es una unidad de medida absoluta (tal como el °C), sino una relación. Un valor medido se expresa comparándolo con un valor de referencia (valor de referencia sonora = 20 µPa).

El "rango de medición" (rango dinámico) del oído humano se extiende desde 0 dB a unos 140 dB.

Para proteger la salud, las personas deben llevar protección auditiva cuando se exponen a un nivel sonoro (continuo) >80 dB.

¡Los valores en dB no se pueden sumar o restar directamente!

Se pueden usar para los cálculos gráficos auxiliares que utilizan valores de nivel sonoro.

Valores límite recomendados

Recinto

Efectos en la salud

LA equiv.(dB)

Tiempo(horas)

LA max.(dB)

Exterior habitable

Malestar fuerte, día y anochecerMalestar moderado, dia y anochecer

5550

1616

--

Interior de viviendas

Dormitorios

Inerferencia en la comunicación verbal, dia y anochecerPertubación del sueño, noche

35

30

16

8

45

Fuera de los dormitorios

Pertubación del sueño,ventana abierta (valores en el exterior)

45

8

60

Aulas de escolar ypreescolar interior

Interferencia en la comunicación,perturbación en la extracción deinformación, inteligibilidad del mensaje

35

Durante la clase

-

Dormitorios de preescolar,interior

Perturbación del sueño

30

Horas de descanso

45

Salas de hospitales,interior

Perturbación del sueño, nochePerturbación del sueño, día y anochecer

3030

816

40-

Zonas industriales, comercialesy de tráfico, interior y exterior

Daños al oído

70

24

110

Clases de precisión:

Clase 0

Clase 1

Clase 2

Clase 3

+/- 0,4 dB

+/- 0,7 dB

+/- 1,0 dB

+/- 1,5dB

Las clases de precisión de los sonómetros están normalizadas internacionalmente en IEC 60651.

La temperatura de utilización es -10... +50°C. A los dispositivos que se utilizan en el rango de 0...40 °C se les asigna el código L. Ejemplo: Clase 2L

Un sonómetro se debe recalibrar cuando se mueve a un lugar diferente o hay un cambio de temperatura. Se dispone de calibradores sonoros especiales para esta finalidad.

¿Como se realizan las mediciones?

El sonido tiene la incómoda propiedad de ser reflejado por paredes, techos y el cuerpo del usuario. Se pueden producir errores de medición si el dispositivo no se usa de forma experta. Por consiguiente, es necesario respetar ciertos requisitos cuando se utilizan los sonómetros.

Es necesario calibrar el medidor antes de iniciar una medición, porque la presión sonora depende de la presión absoluta del ambiente.

El micrófono debe apuntar directamente hacia la fuente del ruido.

El medidor se debe sostener al menos a 30 cm –pero idealmente a 50 cm– de la persona que efectúa la medición.

Las condiciones ideales de medición son cuando no hay objetos en el campo sonoro. Estas condiciones de medición se denominan mediante el término técnico campo libre.

En la práctica diaria, sin embargo, el sonido reflejado por techos, paredes y otros objetos, puede ser casi tan intenso como el sonido directo, imposibilitando su medición precisa. Esto se denomina como el campo difuso

El campo en la proximidad inmediata de una fuente de ruido se denomina como campo próximo

Como norma general, la distancia desde la fuente de ruido debe ser al menos 1 m, pero, preferentemente, 2 m. Esto se llama el campo sonoro reverberante.

Cálculos con dB

Un incremento de nivel de 20 dB significa que la presión sonora se ha incrementado, en realidad, diez veces. A la inversa, esto significa que si se miden por separado dos fuentes de ruido y se ha de determinar luego el nivel conjunto, no podemos simplemente sumar los dos valores individuales de dB (porque la escala es logarítmica).

Ejemplo:Máquina 1: 62 dBMáquina 2: 65 dBNivel conjunto: 62 dB + 65 dB = 127 dB INCORRECTO

Debido a la estructura logarítmica de la escala de dB, los valores han de ser combinados mediante un proceso bastante más complicado. Para sumar niveles (calcular el nivel conjunto), se aplica la siguiente fórmula en general

L = 10* lg (10 0.1*11 + 10 0,1*12+..... 10 0.1*ln)

Usando nuestro ejemplo de cálculo, esto produciría lo siguiente:

L = 10* lg (10 0.1*62 + 10 0.1*65)L = 66,76 dB CORRECTO

Esto también significa que dos máquinas que generen cada una el mismo nivel de ruido (digamos 60 dB por máquina) juntas, producen un nivel combinado de 63 dB. Por otra parte, doblar la presión sonora (por ejemplo, de 2.000 µPa a 4.000 µPa) produce un incremento de nivel de 6 dB (en este caso, de 40 dB a 46 dB).

Aplicaciones

Medición del ruido en protección medioambiental:

Las tareas de medición que se presentan típicamente en el trabajo de protección medioambiental están sujetas a requisitos muy especiales.

Evaluación del ruido en el puesto de trabajo:

Las leyes y directivas sobre la seguridad profesional piden la evaluación de los riesgos sanitarios causados por la exposición al ruido laboral.

Los dispositivos miden todos los parámetros que están establecidos para los controles según UVV-Lärn o la nueva directiva de la UE.

Siempre que se superen los valores límite y se requieran medidas de protección auditiva, las mediciones en bandas de octava indican los componentes de la frecuencia y ayudan a seleccionar las medidas de reducción de ruido adecuadas.

Mediciones de comprobación en el comercio y la industria para comprobar los valores objetivo / las directivas laborales.

Los dispositivos de clase 3 son adecuados para las mediciones de comprobación en el comercio y la industria.

Los dispositivos de clase 2 o mejor deben utilizarse para mediciones comparativas o para las mediciones necesarias para la preparación de informes técnicos.