



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

INTI

Suma valor
a un país de ideas

Copia Controlada N°2
Válida sólo desde servidor Calidad

Procedimiento específico:
PEMA07A

**CALIBRADORES DE NIVEL
SONORO, VERIFICACIÓN DE
CARACTERÍSTICAS TÉCNI-
CAS
SEGÚN NORMA IEC
60942/17.**

Revisión: Noviembre 2019.

Este documento se ha elaborado con recursos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

PEA07 Índice: Noviembre 2019

NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Página titular	Noviembre 2019
Lista de enmiendas	Noviembre 2019
Índice	Noviembre 2019
Calibradores de nivel sonoro, verificación de características técnicas según norma IEC 60942/17	Noviembre 2019
Apéndice 1	Noviembre 2019
Apéndice 2	Noviembre 2019

PREPARADO POR

FIRMA Y SELLO

LIC. FEDERICO A. SERRANO
Laboratorio Acústica y Vibraciones
METROLOGÍA FÍSICA

REVISADO POR

FIRMA Y SELLO

Ing. ALEJANDRO SAVARIN
JEFE DEPTO. MECÁNICA Y ACÚSTICA
METROLOGÍA FÍSICA

REVISADO POR

FIRMA Y SELLO

Ing. Gustavo A. Boggio Marzet

REVISADO POR

FIRMA Y SELLO

APROBADO POR

FIRMA Y SELLO

Ing. JUAN FORASTIERI
DIRECTOR TÉCNICO
METROLOGÍA FÍSICA

PEA07: Noviembre 2019

1. Objeto

Establecer los métodos de calibración para la verificación de calibradores de nivel sonoro.

2. Alcance

Todos los calibradores de nivel sonoro, clase 1 y 2 a ser verificados bajo los requisitos de la norma IEC 60942/17 y la recomendación OIML R 102, Anexo A, ítems A.1, A.2 y A.3, para verificaciones periódicas.

3. Definiciones y abreviaturas

Se encuentran en las normas de referencia.

4. Referencias

- Norma IEC 60942/17, electroacústica - calibradores acústicos.
- Recomendación OIML R 102/92, calibradores acústicos.

5. Responsabilidades

Jefe de Departamento de Mecánica y Acústica

Supervisa la realización de estos trabajos, verifica que se cumplan los procedimientos y revisa los resultados.

Profesionales y Técnicos del Laboratorio de Acústica y Vibraciones

Realiza las calibraciones aplicando el presente procedimiento de calibración, procesando los correspondientes datos y emitiendo el certificado.

6. Instrucciones

Las instrucciones de trabajo se efectúan de acuerdo a la norma IEC 60942/17 y a la recomendación OIML R 102/92.

6.1. Instrucciones de trabajo y sistema de medición

6.1.1. Montar el sistema de medición de acuerdo con el esquema de la figura 1

PEA07: Noviembre 2019

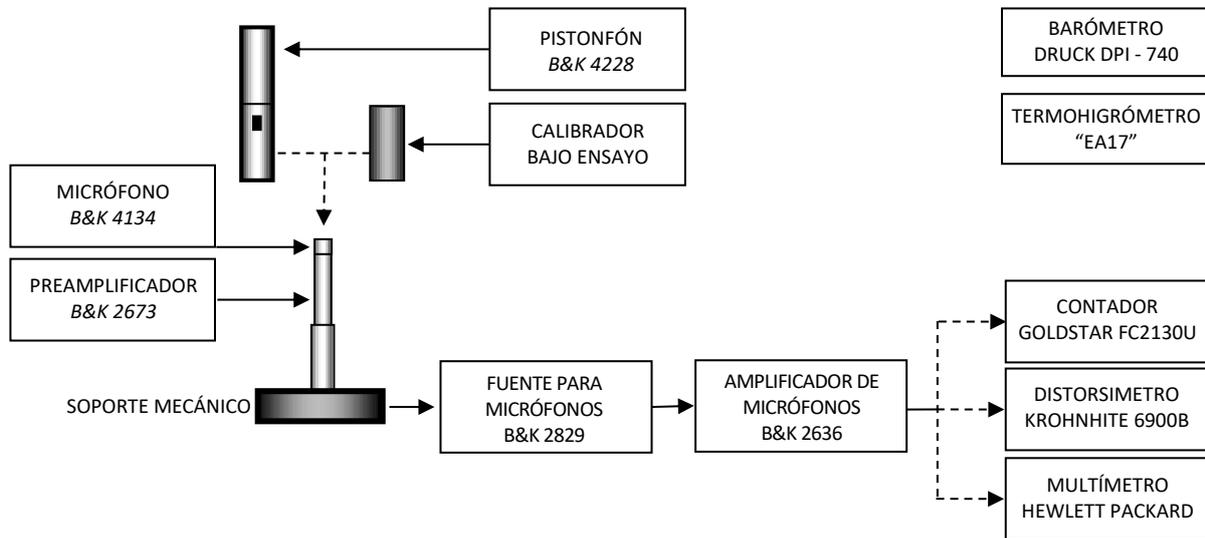


FIGURA 1: Sistema de medición para la calibración de calibradores acústicos

6.1.2. Prender el equipamiento y esperar 15 min como mínimo, a fin de que el sistema se estabilice.

6.1.3. Seleccionar los controles del amplificador B&K 2636 como se describe a continuación:

- Input Section Gain: 0 dB.
- Output Section Gain: 0 dB.
- Input Select: Direct; Ref.: Off.
- Pol. Voltage: 200 V.
- Input Gain: Cal.
- Detector Function: Fast.
- Filters: 22,4 Hz y 22,4 kHz: On.
- Peak: n/a.
- Detector Output: Norm, Lin.
- Interface: n/a.

6.1.4. Para realizar las mediciones, utilizar la plantilla Excel "PEMA07A.REV2019.A2.Planilla de mediciones.1.0.xlsx", detallada en el apéndice 2.

6.1.5. Anotar en la misma las condiciones ambientales, modelo y n° de serie del pistofón, así como las del calibrador bajo ensayo. Verifique que dichas condiciones ambientales se encuentran dentro de los límites establecidos en el párrafo 6.4.

6.1.6. Verificar que el micrófono 4134 tenga instalado el aro modelo UA825 y no su grilla protectora.

6.1.7. Colocar el pistofón sobre el micrófono B&K 4134, con el acoplador DP0776 y encender el mismo durante aproximadamente 20 segundos. Ajustar en el amplificador 2636 "input section gain" para obtener una lectura en el centro del indicador.

6.1.8. Conmutar el multímetro 34401A a tensión alterna.

6.1.9. Configurar el multímetro para la medición de mayor precisión (Filtro 3 Hz, Slow, 6 dígitos).

6.1.10. Anotar la tensión generada por el pistofón en la planilla.

PEA07: Noviembre 2019

6.1.11. Apagar y retirar el pistonfón del micrófono.

6.1.12. Colocar el calibrador de nivel sonoro sobre el micrófono B&K 4134 y encenderlo. Ajustar en el amplificador 2636 la llave "Input selection gain" hasta poder leer el nivel de presión sonora en el indicador del amplificador.

6.1.13. Anotar en la planilla de medición la corrección por ganancia del amplificador B&K 2636, para cada frecuencia de medición del calibrador, según la atenuación aplicada en el punto 6.1.11. (generalmente unos 30dB de atenuación).

6.1.14. Anotar el valor de tensión leído en el multímetro HP34401A, en la planilla de medición.

6.1.15. Conectar la salida del amplificador 2636 al contador Goldstar FC2130U, encender el calibrador y leer la frecuencia generada. Anotar el valor en la planilla.

6.1.16. Conectar la salida del amplificador 2636 al distorsímetro Krohn-Hite 6900B, leer la distorsión generada. Anotar el valor en la planilla. Retirar el calibrador del micrófono.

6.1.17. Repetir desde 6.1.12 hasta obtener tres mediciones de presión, frecuencia y distorsión del calibrador.

6.1.18. Si el calibrador tuviera otra presión sonora u otra frecuencia, repetir el procedimiento desde el punto 6.1.12 para el siguiente caso.

6.1.19. Al finalizar, verificar la conformidad de todos los valores medidos con las tolerancias de clase del medidor y la norma IEC60942/17.

6.1.20. Etiquetar el calibrador y redactar el informe correspondiente.

6.2. Identificación y almacenaje

Los instrumentos a calibrar se identifican de acuerdo con las instrucciones del Manual de la Calidad de Metrología Física y son guardados, desde su ingreso hasta la devolución al cliente, en el Laboratorio de Electroacústica, sala N°60.

6.3. Instrumental a utilizar

- Pistonfón, marca BRUEL & KJAER, modelo 4228, N° de serie: 1943274.
- Pistonfón, marca BRUEL & KJAER, modelo 4228, N° de serie: 1908487.
- Micrófono a condensador, marca BRUEL & KJAER, modelo 4134, N° de serie: 950837.
- Preamplificador de micrófonos, marca BRUEL & KJAER, modelo 2673, N° de serie: 1854875.
- Fuente de alimentación de micrófonos marca BRUEL & KJAER, modelo 2829, N° de serie: 2974593.
- Amplificador de medición, marca BRUEL & KJAER, modelo 2636, N° de serie: 2102931.
- Termohigrómetro marca TFA, identificado como "EA17".
- Barómetro marca DRUCK, modelo DTI-740, N° de serie: 74004027.
- Multímetro, marca HEWLETT PACKARD, modelo 34401A, N° de serie: 36064582.
- Contador universal, marca GOLDSTAR, modelo FC-2130U, número de serie 402511.
- Distorsímetro, marca KROHN-HITE, modelo 6900B, número de serie 1523.

6.4. Condiciones ambientales

Temperatura ambiente: (23 ± 3) °C.
Presión atmosférica: (1013 ± 20) hPa.
Humedad relativa: (50 ± 20) %.

PEA07: Noviembre 2019

6.5. Incertidumbres de medición (k = 2)

Nivel de presión sonora: 0,15 dB, (ver Apéndice 1).

Frecuencia: 0,1%.

Distorsión: 1 %.

7. Registros de la calidad

Se conservan registros manuscritos de las observaciones originales, copia de los certificados emitidos, así como de la Orden de Trabajo, y demás documentación relacionada, de acuerdo con el manual de la calidad de Metrología Física.

8. Precauciones

No aplicable.

9. Apéndices y anexos

APÉNDICE N°	TITULO
1	Cálculo de incertidumbres
2	Modelo registro interno, Calibradores de nivel sonoro

PEA07 Apéndice 1: Noviembre 2019

Cálculo de Incertidumbres:

PEA07: Calibradores de nivel sonoro, Verificación según IEC60942/17							
Fuente de incertidumbre Tipo B, dB re 20 μ Pa	Símbolo	$c_i^{(1)}$	Intervalo (\pm)	Distribución ⁽²⁾	Factor	$\nu_i^{(3)}$	u_i
Nivel de presión sonora generado por el pistonfón		1	0,070	R	1,7	10000	0,040
Linealidad del Amplificador de medición		1	0,030	R	1,7	10000	0,017
Resolución del multímetro		1	0,0001	R	1,7	10000	0,000
Exactitud del multímetro (R 1V)		1	0,005	R	1,7	10000	0,003
Temperatura		1	0,005	N	2,0	10000	0,002
Humedad		1	0,020	N	2,0	10000	0,010
Presión atmosférica		1	0,002	N	2,0	10000	0,001
Respuesta en frecuencia del micrófono (250 Hz - 1 KHz)		1	0,050	R	1,7	10000	0,029
Redondeo		1	0,005	R	1,7	10000	0,003
Estimación de la incertidumbre tipo B, k =1	u_c			N (1σ)		24118	0,054
Fuente de incertidumbre tipo A, dB re 20 μPa							
Incertidumbre tipo A, distribución normal (dB)							
Repetibilidad							0,055
Estimación de la incertidumbre tipo A, k =1							0,055
Incertidumbre global, dB re 20 μPa							
				Tipo A, N(95%)	k	2,0	0,108
				Tipo B, N(95%)	k	2,0	0,105
Incertidumbre global, k=2							0,151
Incertidumbre final, dB re 20 μPa							0,15
(1) Coeficientes de sensibilidad							
(2) N: normal; R:rectangular							
(3) Grados de libertad							

PEA07 Apéndice 2: Noviembre 2019

MODELO REGISTRO INTERNO, calibradores de nivel sonoro

Laboratorio Acustica y Vibraciones - Área Electroacústica						
Planilla de medición y resultados				Intervino:		
OT N°						
Usuario:				Verificó:		
DETERMINACIONES REQUERIDAS: Calibración según Norma IRAM 4123 (IEC 60942/17).						
ELEMENTOS VERIFICADOS: Calibrador de nivel sonoro						
Marca:						
Modelo:						
Número de serie:						
MEDICIONES REALIZADAS						
Día de medición:						
Frecuencia Nominal		250 Hz			1 kHz	
Temperatura		23,0			23,0	
Humedad		50,0			50,0	
P Atmosferica		1005,61			1005,61	
V Pistonfon 34401A		0,4011			0,4025	
V Calibrador 34401A		0,39910	0,40010	0,39980	0,39910	0,40010
Pistonfón número de Serie		274				
SPL Pistonfón (último informe)		124,02				
P Atmosferica corregida		1006,09			1006,09	
Corrección Pres. Atm		-0,06			-0,06	
Resp. Frec. Microfono		0,000			0,000	
2636 Ganancia amplificador		29,99			29,99	
NPS Generada (dB re 20mPa)		93,92	93,95	93,94	93,89	93,92
Diferencia vs 94,00 dB		-0,08	-0,05	-0,06	-0,11	-0,08
Frecuencia Generada		250,00	250,05	250,00	1000,00	999,99
THD (%)		0,40	0,50	0,60	0,50	0,40
1.1- Nivel de presión sonora (250Hz): 93,9 dB. (Tol. Clase 1= ± 0,25 dB, Tol. Clase 2 = ± 0,4 dB)						
1.2- Frecuencia (250Hz): 250,0 Hz. (Tol. Clase 1= ± 0,7 %, Tol. Clase 2 = ± 1,7 %)						
1.3- Distorsión armónica total (250Hz): 0,5 % (Tol. Clase 1= ± 2,5 %, Tol. Clase 2 = ± 3,0 %)						
1.1- Nivel de presión sonora en (1000Hz): 93,9 dB. (Tol. Clase 1= ± 0,25 dB, Tol. Clase 2 = ± 0,4 dB)						
1.2- Frecuencia (1000Hz): 1000,0 Hz. (Tol. Clase 1= ± 0,7 %, Tol. Clase 2 = ± 1,7 %)						
1.3- Distorsión armónica total (1000Hz): 0,4 % (Tol. Clase 1= ± 2,5 %, Tol. Clase 2 = ± 3,0 %)						