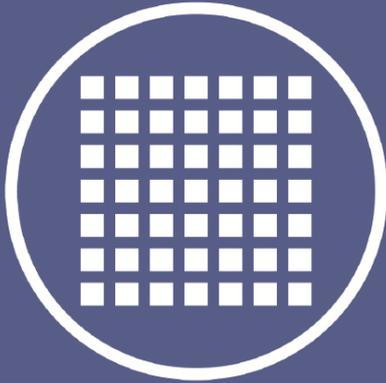


Copia No Controlada

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación
en Física y Metrología



INTI



Procedimiento específico: PEA06

CALBRADOR MULTIFUNCIÓN, VERIFICACIÓN DE CARACTERÍSTI- CAS TÉCNICAS

Revisión: Julio 2018

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.

PEA06 Índice: Julio 2018

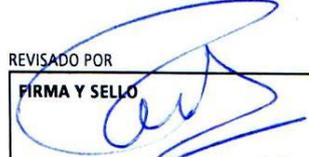
NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Página titular	Julio 2018
Lista de enmiendas	Julio 2018
Índice	Julio 2018
Calibrador multifunción, verificación de características técnicas.	Julio 2018

PREPARADO POR

FIRMA Y SELLO

Lic. FEDERICO A. SERRANO
UT Acústica


REVISADO POR

FIRMA Y SELLO

ING. PATRICIA VARELA
COORD. CALIDAD Y ADMINISTRACION
INTI - FISICA y METROLOGIA

APROBADO POR

FIRMA Y SELLO

Ing. JUAN A. FORASTIERI
DIRECTOR TÉCNICO
INTI - FISICA Y METROLOGIA

PEA06: Julio 2018

1. Objeto

Establecer los métodos de calibración para la verificación de los calibradores comprendidos en el título.

2. Alcance

Todos los equipos calibradores multifunción, clase 1, que deban ser verificados y satisfacer los requisitos de la norma IEC 60942/97, ítem 5.2, para equipos clase 1.

3. Definiciones y abreviaturas

Se encuentran en las normas de referencia.

4. Referencias

- Norma IEC 60942/97, electroacústica - calibradores acústicos.
- Brüel y Kjaer, documentación técnica, calibrador acústico multifunción, modelo 4226.

5. Responsabilidades

5.1. Del Coordinador de la Unidad Técnica Acústica

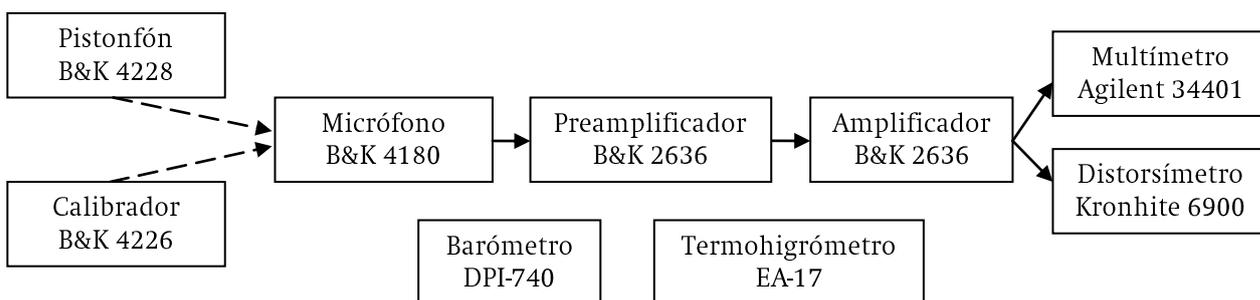
Supervisar la realización de las calibraciones. Verificar que se cumplan los procedimientos y revisar los resultados.

5.2. Del personal del laboratorio

Realizar las calibraciones aplicando el presente procedimiento. Procesar los datos correspondientes y emitir el certificado.

6. Instrucciones

- Las instrucciones de trabajo se efectúan de acuerdo a la norma IEC 60942/97 y a la documentación técnica del calibrador acústico multifunción, modelo 4226. Se detalla a continuación un esquema básico del conexionado tradicional.



6.3. Identificación y almacenaje

Los calibradores a calibrar se identifican de acuerdo con las instrucciones del Manual de la Calidad del INTI - Física y Metrología y son guardados, desde su ingreso hasta la devolución al cliente, en el Laboratorio de Electroacústica, sala N° 60, ver capítulo 9 del MC.

PEA06: Julio 2018

6.4. Instrumental a utilizar

- Pistonfón, marca BRUEL & KJAER, modelo 4228, N° de serie: 1943274.
- Micrófono a condensador, marca BRUEL & KJAER, modelo 4180, N° de serie: 1883465.
- Preamplificador de micrófonos, marca BRUEL & KJAER, modelo 2673, N° de serie: 1854875.
- Amplificador de medición marca Bruel y Kjaer; modelo 2636, N° de serie: 2102931.
- Multímetro marca Agilent, modelo 34401A, número de serie US36064582.
- Distorsímetro marca Krhon-Hite, modelo 6900, número de serie 1523.
- Termohigrometro marca TFA, identificado como EA-17.
- Barómetro marca Druck, modelo DPI740, número de serie 74004027.

6.5. Condiciones ambientales

Temperatura ambiente: (23 ± 3) °C.

Presión atmosférica: (1013 ± 10) hPa.

Humedad relativa: (50 ± 20) %.

6.6. Incertidumbres de medición

Nivel de presión sonora: $\pm 0,5$ dB, ver Apéndice 1.

Frecuencia: $\pm 0,1$ %.

Distorsión: ± 2 %.

7. Registros de la calidad

Se conservan registros manuscritos de las observaciones originales, copia de los certificados emitidos, como así también copia de la orden de trabajo, salida de elementos y demás documentación relacionada, de acuerdo con el manual de la calidad del INTI - Física y Metrología, capítulo 11.

8. Precauciones

No aplicable.

9. Apéndices y anexos

APÉNDICE	TÍTULO
1	Cálculo de incertidumbres
2	Modelo registro interno

PEA06 Apéndice 1: Julio 2018

PLANILLA PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE DE CALIBRACION

Procedimiento: PEA06	Calibración de: Calibrador multifunción
----------------------	---

Fuente de incertidumbre	Símbolo	$c_i^{(1)}$	Valor (\pm)	Distribución ⁽²⁾	Factor	$n_i^{(3)}$	u_i
Nivel de presión sonora generado por el pistonfón		1	0,15	R	1,7	10000	0,09
Resolución del amplificador de medición		1	0,10	R	1,7	10000	0,06
Respuesta en frecuencia del B&K 2636		1	0,20	R	1,7	10000	0,12
Respuesta relativa del micrófono		1	0,40	R	1,7	10000	0,23
Presión atmosférica		1	0,01	R	1,7	10000	0,006
Temperatura ambiente		1	0,01	R	1,7	10000	0,01
		1		R	1,7		
		1		R	1,7		
		1		R	1,7		
		1		R	1,7		
		1		R	1,7		
Estimación de incertidumbre tipo B, $k=1$	u_c			N (1S)		14169,6	0,253

Fuentes de incertidumbresw tipo A, dB re 20 μ Pa

Incertidumbre tipo A, distribución NORMAL (dB)

Repetibilidad	0,1
---------------	-----

Estimación de incertidumbre tipo A, $k=1$

0,1

Incertidumbre total, dB re 20 μ Pa

Tipo A, N(95%)	k	2,0	0,196
Tipo B, N(95%)	k	2,0	0,497

Incertidumbre total, $k=2$

0,534

Incertidumbre final , dB re 20 μ Pa **$\pm 0,5$**

(1) Coeficientes de Sensibilidad

(2) N: normal; R:rectangular

(3) Grados de libertad

PEA06 Apéndice 2: Julio 2018

MODELO REGISTRO INTERNO, CALIBRADORES MULTIFUNCIÓN

UT Acústica, Electroacústica	Página 1 de 3
Planilla de medición y resultados, OT N°	Intervino:
Cliente:	Verificó:

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Calibración según Norma IRAM 4123 (IEC 60942/03).

ELEMENTOS ENTREGADOS: Calibrador acústico multifunción marca Bruel & Kjaer, modelo 4226, número de serie

MEDICIONES REALIZADAS

Día de medición:....., Temperatura:.....°C; Presión:.....hPa; humedad:.....%

Para realizar la calibración se utilizó un micrófono patrón marca Bruel & Kjaer, modelo 4180, número de serie..... El sistema de medición se ajustó utilizando un pistonfón marca Bruel & Kjaer, modelo 4228, número de serie..... (Valores leídos de ajustedB.....Hz.....% THD)

Configuración del B&K 4426: Lineal, 94 dB, Presión, grupo “c”.

Frecuencia [Hz]	Corrección 4180 [dB] Info:	Nivel de presión sonora [dB]	Frecuencia [Hz] (Tol=1%)	Distorsión [%] (Tol=2%)	Tolerancia [dB]
31,5					0,2
63					0,2
125					0,2
250					0,1
500					0,1
1000					0,2
2000					0,2
4000					0,2
8000					0,3
12500					0,5
16000					0,5

PEA06 Apéndice 2: Julio 2018

UT Acústica, Electroacústica	Página 2 de 3
Planilla de medición y resultados, OT N°	Intervino:
Cliente:	Verificó:

Configuración del B&K 4426: Lineal, 94 dB, Campo Libre Tradicional.

Nivel de referencia: 94,0 dB a 500 Hz

Frecuencia (Hz)	Micrófonos Grupo "a"		Micrófonos Grupo "b"		Micrófonos Grupo "c"		Tolerancia [dB]
	Valor nominal (dB)	Valor medido (dB)	Valor nominal (dB)	Valor medido (dB)	Valor nominal (dB)	Valor medido (dB)	
31,5	94,0		94,0		94,0		0,2
63	94,0		94,0		94,0		0,2
125	94,0		94,0		94,0		0,2
250	94,0		94,0		94,0		0,1
500	94,0		94,0		94,0		0,1
1000	94,2		94,2		94,1		0,2
2000	94,5		94,5		94,4		0,2
4000	95,4		95,1		95,0		0,3
8000	98,5		96,8		96,6		0,5
12500	101,4		99,6		99,1		1,0
16000	—		101,9		100,8		1,5

PEA06 Apéndice 2: Julio 2018

UT Acústica, Electroacústica	Página 3 de 3
Planilla de medición y resultados, OT N°	Intervino:
Cliente:	Verificó:

Configuración del B&K 4426: Lineal, 94 dB, Campo Libre, Falcon.

Frecuencia (Hz)	Micrófonos Grupo "a"		Micrófonos Grupo "b"		Micrófonos Grupo "c"		Tolerancia [dB]
	Valor nominal (dB)	Valor medido (dB)	Valor nominal (dB)	Valor medido (dB)	Valor nominal (dB)	Valor medido (dB)	
31,5	94,0		94,0		94,0		0,2
63	94,0		94,0		94,0		0,2
125	94,0		94,0		94,0		0,2
250	94,0		94,0		94,0		0,1
500	94,0		94,0		94,0		0,1
1000	94,2		94,1		94,1		0,2
2000	94,4		94,3		94,3		0,2
4000	95,3		94,9		95,0		0,3
8000	98,0		96,8		97,2		0,5
12500	101,2		99,5		100,2		1,0
16000	—		100,5		101,5		1,5