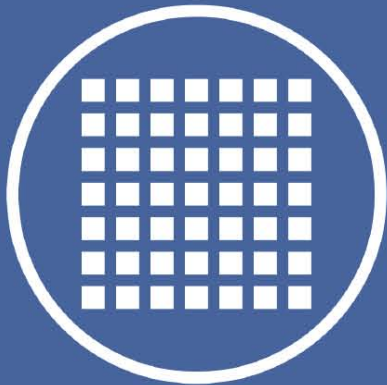


Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación
en Física y Metrología



INTI



Procedimiento específico: PEA10

EQUIPO PARA CALIBRACIÓN POR RECIPROCIDAD, VERIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revisión: Enero 2015

PEA10 Lista de enmiendas: Enero 2015

[illegible]

PEA10 Índice: Enero 2015

NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Página titular	Enero 2015
Lista de enmiendas	Enero 2015
Índice	Enero 2015
Equipo para calibración por reciprocidad, verificación de características técnicas	Enero 2015
Apéndice 1	Enero 2015
Apéndice 2	Enero 2015

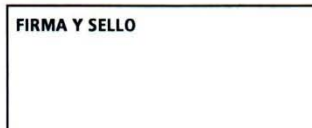
PREPARADO POR

FIRMA Y SELLO


Ing. JORGE RIGANTI
U.T. ACUSTICA
INTI-FISICA Y METROLOGIA

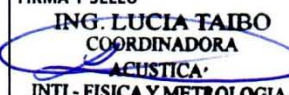
REVISADO POR

FIRMA Y SELLO



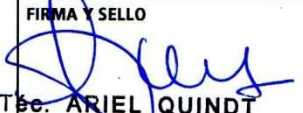
REVISADO POR

FIRMA Y SELLO


ING. LUCIA TAIBO
COORDINADORA
ACUSTICA
INTI - FISICA Y METROLOGIA

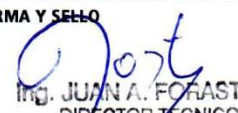
REVISADO POR

FIRMA Y SELLO


Tsc. ARIEL QUINDT
U.T. CALIDAD Y ADMINISTRACION
FISICA Y METROLOGIA
INTI

APROBADO POR

FIRMA Y SELLO


ING. JUAN A. FORASTIERI
DIRECTOR TECNICO
INTI - FISICA Y METROLOGIA

PEA10: Enero 2015

1. Objeto

Establecer un método de calibración para la verificación de las características técnicas del equipo para calibración por reciprocidad marca Bruel & Kjaer, modelo 4143.

2. Alcance

Equipo para calibración por reciprocidad marca Bruel & Kjaer, modelo 4143, número de serie 906969, utilizado para la calibración de micrófonos patrones mediante la técnica de reciprocidad en acoplador cerrado.

3. Definiciones y abreviaturas

Se encuentran en las normas de referencia.

4. Referencias

- Norma **IEC 61094-2/93**, micrófonos de medición, parte 2: método primario para la calibración de micrófonos patrones de laboratorio por la técnica de reciprocidad.
- Bruel & Kjaer: manual de instrucciones del equipo de calibración por reciprocidad modelo 4143.
- Bruel & Kjaer: manual de instrucciones de mantenimiento del equipo de calibración por reciprocidad modelo 4143.

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 al manual de instrucciones de mantenimiento del equipo de calibración por reciprocidad B&K 4143, páginas 2-1 y 2-2.

6.1. Identificación y almacenaje

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

6.2. Instrumental a utilizar

- Oscilador senoidal, marca KROHN-HITE, modelo 4402, número de serie: 1212.
- Micrófono a condensador, marca BRUEL & KJAER, modelo 4160, N° de serie: 873961.
- Micrófono a condensador, marca BRUEL & KJAER, modelo 4160, N° de serie: 873980.
- Preamplificador de micrófonos, marca BRUEL & KJAER, modelo 2673, N° de serie: 1854875.
- Multímetro, marca FLUKE, modelo 45, N° de serie: 5435172.
- Termómetro e higrómetro digital, marca DAVIS, modelo weather monitor II, N° de serie: MC50717A06.
- Barómetro marca BRUEL & KJAER, modelo UZ0004, N° de serie: 1943274.

PEA10: Enero 2015

6.3. Condiciones ambientales

- Temperatura ambiente: (23 ± 2) °C.
- Presión atmosférica: (1013 ± 10) hPa.
- Humedad relativa: (50 ± 20) %.

6.4. Incertidumbres de medición

Tensión: $\pm 0,2$ %.

Frecuencia: $\pm 0,5\%$.

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 N°	TÍTULO
1	Cálculo de incertidumbres
2	Modelo Registro Interno, equipo Bruel & Kjaer 4143

PEA10 Apéndice 1: Enero 2015

Cálculo de Incertidumbre

PLANILLA PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE DE CALIBRACION

Procedimiento: PEA10		Equipo para calibración por reciprocidad					
Fuente de incertidumbre	Símbolo	$c_i^{(1)}$	Valor (\pm)	Distribución ⁽²⁾	Factor	$v_i^{(3)}$	u_i
Tensión		1	0,05	R	1,7	10000	0,03
Resolución del atenuador		1	0,005	R	1,7	10000	0,00
		1		R	1,7	10000	
		1					
		1					
		1					
		1					
		1					
		1					
		1					
Incertidumbre Combinada	u_c			N (1σ)		10200,0	0,03
Incertidumbre Expandida ($k=2$)	U			N (95%)	2,0		$\pm 0,06$

(1) Coeficientes de sensibilidad (derivadas parciales)

(2) N: normal; R: rectangular

(3) Grados de libertad. Para componentes de tipo B, dejar 10000. Para componentes de tipo A, n-1

PEA10 Apéndice 2: Enero 2015

Modelo Registro Interno, equipo Bruel & Kjaer 4143

Laboratorio de electroacústica	Página x de n
Planilla de medición y resultados, OT N°.....	Intervino:
Cliente: Unidad Técnica Acústica.....	Verificó:

Determinaciones requeridas: Verificación eléctrica del medidor de relación de tensiones y de la estanqueidad entre el acoplador y los micrófonos.

Elementos entregados: Equipo para calibración por reciprocidad marca Bruel & Kjaer, modelo 4143, número de serie 906969.

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

1.- Verificación eléctrica del medidor de relación de tensiones.

Producto de sensibilidades: "x 0,3 dB"		Producto de sensibilidades: "x 0,2 dB"		Producto de sensibilidades: "x 0,4 dB"	
Valor nominal [dB]	Valor leído [dB]	Valor nominal [dB]	Valor leído [dB]	Valor nominal [dB]	Valor leído [dB]
0,000		+0,100		-0,100	

Tolerancia: $\pm 0,002$ dB

2.- Verificación de la estanqueidad entre el acoplador y los micrófonos.

Frecuencia [Hz]	Producto de sensibilidades [dB]
250,0	
80,0	

Tolerancia: $\pm 0,1$ dB