



Centro de Instrumentación, Metrología y Servicios Patagonia S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén

Te/Fax: (0299) 4310557; Cel: (0299) 155711354 – (0299) 155949987

E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-004-13

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite.
Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

Objeto: Caja de resistencias eléctricas

Fabricante: CIMSe Patagonia S.R.L.

Modelo: CRΩ 0-3

Número de serie/Identificación: 001

Determinaciones requeridas: Calibración

Fecha de calibración: 05/03/2013

Fecha de próxima calibración: 05/03/2014

Número de páginas del certificado y de los anexos: 3

Cliente: CIMSe Patagonia S.R.L.

Lote 8 manzana C B° San Cristobal – Neuquén- Neuquén.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



Centro de Instrumentación, Metrología y Servicios Patagonia S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
Te/Fax: (0299) 4310557; Cel: (0299) 155711354 – (0299) 155949987
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-004-13

1- Detalle del objeto a calibrar

Características: Una caja de resistencias eléctricas construidas como arrollamiento de alambre de aleación de cobre sobre un núcleo no magnético.

2- Metodología empleada

Se determinó el valor de resistencia (R en Ω) por metro de longitud como el promedio de una serie de mediciones de resistencia eléctrica de segmentos alambre de diferente largo obteniendo los valores que se indican a continuación.

Resistencia medida	Metros de cable	Resistencia por metro
1,5	12	0,1250
2,35	18	0,1306
3,15	24	0,1313
4,8	36	0,1333
3,3	24	0,1375
4,75	36	0,1319
Resistencia promedio por		0,1316

Luego se determinó la resistividad (ρ) del material cómo:

$$\rho = R.S / L$$

Para la determinación de S se midió el diámetro del alambre empleando un calibre digital con apreciación de 0,01 mm y se calculó la sección S cómo πr^2 . Los valores obtenidos se indican a continuación.

Resistencia promedio	0,1316 Ω/m
Diámetro	0,00036 m
sección	4,0694E-07 m ²
Resistividad	5,35538 E-8 $\Omega.m$

Los valores de resistencia individuales fueron determinados por medición de la longitud del alambre multiplicandola por el valor de resistencia por metro del mismo.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



Centro de Instrumentación, Metrología y Servicios Patagonia S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
Te/Fax: (0299) 4310557; Cel: (0299) 155711354 – (0299) 155949987
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-004-13

Valores de resistencia determinados

Resistencia en Ω	Longitud del cable en metros	Incertidumbre en Ω
0,05	0,38	\pm 0,002
0,1	0,76	\pm 0,003
0,3	2,28	\pm 0,010
0,6	4,46	\pm 0,020
0,9	6,84	\pm 0,030
1	7,60	\pm 0,036
3	22,80	\pm 0,106

La incertidumbre de medición fue estimada para un intervalo de confianza aproximado del 95 % que se corresponde con un factor de cubrimiento $k = 2$

Temperatura durante la calibración: 21,1 ° C.-

Cálculos estadísticos

Promedio	Desviación estándar	Incertidumbre
$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$	$It = z * \sqrt{(\rho * u_l)^2 + (L * u_\rho)^2}$

Donde:

\bar{X} : Media aritmética de las mediciones

X_i : Valor de la medición

n : Número de mediciones

z : Factor de cubrimiento (k o t) para una distribución normal o t-student, según corresponda y un nivel de confianza del 95 %.

S : Desviación estándar.

ρ : Resistencia por metro lineal de alambre.

u_l : Incertidumbre en la medición de longitud del alambre.

L : Longitud del alambre

U_ρ : Incertidumbre en la determinación de la resistencia por metro de longitud del alambre.

It : Incertidumbre total y expandida.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



Centro de Instrumentación, Metrología y Servicios Patagonia S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén

Te/Fax: (0299) 4310557; Cel: (0299) 155711354 – (0299) 155949987

E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-004-13

4- Patrones utilizados

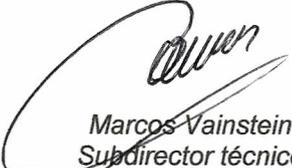
Multímetro marca Extech, Modelo MN 16A; serie N°12038313; con certificado de calibración N° 20191/12; emitido por CEMEC SRL.

Cinta métrica de acero marca Boss identificada como CM 01 con certificado de calibración N° CCI-009-12; emitido por CIMSe Patagonia S.R.L.

Calibre digital marca Schwyz identificado como CD 01 con certificado de calibración N° CCI-003-12; emitido por CIMSe Patagonia S.R.L.

5- Observaciones

- No aplica

CALIBRÓ	CONTROLÓ
 <p>Marcos Vainstein Subdirector técnico</p>	 <p>Eduardo Arrausi Director técnico</p>

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.