



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

Certificado de calibración / medición

OT N° 015 64042 Único
Página 1 de 7

Elemento

Objeto: Caja de Resistencias por Décadas
Fabricante / Marca: YOKOGAWA
Modelo / Número de serie: 2793 / 60VX0258

Determinaciones requeridas Calibración

Fecha de calibración /
medición

25/04/2016

Solicitante

EDACI S.R.L.
Coronel Lynch N° 2684
1754 San Justo
Buenos Aires, Argentina

Lugar de realización

INTI-Córdoba
gestioncba@inti.gob.ar
Avenida Vélez Sarsfield 1561
X5000JKC Córdoba
Córdoba, Argentina
Teléfono: (54 351) 4603974/4698304

Córdoba, 26 de abril de 2016

Ing. Saíd Namor
UT Electrónica
INTI - CÓRDOBA


Ing. ROBERTO L. MUÑOZ
COORDINADOR DE U.T.
INTI - CÓRDOBA

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

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del INTI. Los resultados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren a las condiciones en que se realizaron las mediciones.
El usuario es responsable de la calibración a intervalos apropiados.



Metodología empleada

Se realizó la calibración según el procedimiento PE-ELE.01.07 (Calibración de instrumentos que generan magnitudes eléctricas mediante multímetro patrón). Este método consiste en la comparación de los valores medidos por un instrumento patrón con trazabilidad y los valores generados por el instrumento sometido a evaluación, expresándose los resultados por medio de una tabla comparativa.

Se utilizó el siguiente instrumental: Multímetro de Referencia marca FLUKE, modelo 8508A, N° de serie 921753234.

Condiciones de medición

Se realizó la calibración midiendo los valores de resistencia con multímetro digital en su función resistencia 4 Wire.

El valor R_{MIN} es la resistencia de la caja cuando todos los diales se encuentran en su mínima posición.

Condiciones ambientales

La temperatura y la humedad se mantuvieron a lo largo de la calibración, dentro de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y menor al 75%.



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

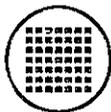
OT N° 015 64042 Único
Página 3 de 7

Resultados

R _{MIN.}					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u _c [Ω]	k	U _{95%}
0,10716490 Ω	0,100	0,007	0,0000029	2,00	0,00000590 Ω

Dial 1					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u _c [Ω]	k	U _{95%}
0,10783833 Ω	0,101	0,007	0,0000029	2,00	0,00000580 Ω
0,10855014 Ω	0,102	0,007	0,0000029	2,00	0,00000580 Ω
0,10928236 Ω	0,103	0,006	0,0000029	2,00	0,00000590 Ω
0,11006035 Ω	0,104	0,006	0,0000029	2,00	0,00000590 Ω
0,11087260 Ω	0,105	0,006	0,0000030	2,00	0,00000590 Ω
0,11172097 Ω	0,106	0,006	0,0000030	2,00	0,00000590 Ω
0,11260377 Ω	0,107	0,006	0,0000030	2,00	0,00000590 Ω
0,11351533 Ω	0,108	0,006	0,0000030	2,00	0,00000600 Ω
0,11446793 Ω	0,109	0,005	0,0000030	2,00	0,00000600 Ω
0,11544906 Ω	0,110	0,005	0,0000030	2,00	0,00000600 Ω

Dial 2					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u _c [Ω]	k	U _{95%}
0,12123419 Ω	0,110	0,011	0,0000031	2,00	0,00000610 Ω
0,13307491 Ω	0,120	0,013	0,0000033	2,00	0,00000670 Ω
0,13987949 Ω	0,130	0,010	0,0000032	2,00	0,00000650 Ω
0,15043807 Ω	0,140	0,010	0,0000033	2,00	0,00000660 Ω
0,15897191 Ω	0,150	0,009	0,0000034	2,00	0,00000680 Ω
0,16921822 Ω	0,160	0,009	0,0000034	2,00	0,00000690 Ω
0,17847363 Ω	0,170	0,008	0,0000035	2,00	0,00000710 Ω
0,18865415 Ω	0,180	0,009	0,0000037	2,00	0,00000740 Ω
0,19847603 Ω	0,190	0,008	0,0000038	2,00	0,00000770 Ω
0,20864036 Ω	0,200	0,009	0,0000039	2,00	0,00000770 Ω



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N° 015 64042 Único
Página 4 de 7

Dial 3					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u_c [Ω]	k	$U_{95\%}$
0,21104274 Ω	0,200	0,011	0,0000039	2,00	0,00000790 Ω
0,31657926 Ω	0,300	0,017	0,0000048	2,00	0,00000970 Ω
0,40906662 Ω	0,400	0,009	0,0000055	2,00	0,00001100 Ω
0,51086925 Ω	0,500	0,011	0,0000064	2,00	0,00001300 Ω
0,60763309 Ω	0,600	0,008	0,0000072	2,00	0,00001400 Ω
0,70801228 Ω	0,700	0,008	0,0000080	2,00	0,00001600 Ω
0,80653950 Ω	0,800	0,007	0,0000089	2,00	0,00001800 Ω
0,90673510 Ω	0,900	0,007	0,0000097	2,00	0,00001900 Ω
1,00637107 Ω	1,000	0,006	0,000011	2,00	0,00002100 Ω
1,10653006 Ω	1,100	0,007	0,000011	2,00	0,00002300 Ω

Dial 4					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u_c [Ω]	k	$U_{95\%}$
1,11001643 Ω	1,100	0,010	0,000011	2,00	0,00002300 Ω
2,1117255 Ω	2,100	0,012	0,000017	2,00	0,0000340 Ω
3,1085628 Ω	3,100	0,009	0,000022	2,00	0,0000440 Ω
4,1089784 Ω	4,100	0,009	0,000027	2,00	0,0000530 Ω
5,1078028 Ω	5,100	0,008	0,000032	2,00	0,0000630 Ω
6,1078281 Ω	6,100	0,008	0,000036	2,00	0,0000730 Ω
7,1072404 Ω	7,100	0,007	0,000041	2,00	0,0000820 Ω
8,1071925 Ω	8,100	0,007	0,000046	2,00	0,0000910 Ω
9,1068028 Ω	9,100	0,007	0,000050	2,00	0,0001000 Ω
10,1065091 Ω	10,100	0,007	0,000055	2,00	0,0001100 Ω



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N° 015 64042 Único
Página 5 de 7

Dial 5					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u_c [Ω]	k	$U_{95\%}$
10,1100410 Ω	10,100	0,010	0,000055	2,00	0,0001100 Ω
20,113107 Ω	20,100	0,013	0,00011	2,00	0,000210 Ω
30,113916 Ω	30,100	0,014	0,00015	2,00	0,000290 Ω
40,115557 Ω	40,100	0,016	0,00019	2,00	0,000370 Ω
50,114752 Ω	50,100	0,015	0,00023	2,00	0,000450 Ω
60,115327 Ω	60,100	0,015	0,00027	2,00	0,000530 Ω
70,115151 Ω	70,100	0,015	0,00031	2,00	0,000610 Ω
80,114276 Ω	80,100	0,014	0,00035	2,00	0,000690 Ω
90,113202 Ω	90,100	0,013	0,00039	2,00	0,000770 Ω
100,112328 Ω	100,100	0,012	0,00043	2,00	0,000850 Ω

Dial 6					
Valor de referencia	Valor Leído [Ω]	Corrección [Ω]	u_c [Ω]	k	$U_{95\%}$
100,119868 Ω	100,100	0,020	0,00043	2,00	0,000850 Ω
0,20012732 kΩ	200,100	0,027	0,0011	2,00	0,00000210 kΩ
0,30015286 kΩ	300,100	0,053	0,0015	2,00	0,00000290 kΩ
0,40016162 kΩ	400,100	0,062	0,0019	2,00	0,00000370 kΩ
0,50016526 kΩ	500,100	0,065	0,0023	2,00	0,00000450 kΩ
0,60017021 kΩ	600,100	0,070	0,0027	2,00	0,00000530 kΩ
0,70019784 kΩ	700,100	0,098	0,0031	2,00	0,00000610 kΩ
0,80020275 kΩ	800,100	0,103	0,0035	2,00	0,00000690 kΩ
0,90021128 kΩ	900,100	0,111	0,0039	2,00	0,00000770 kΩ
1,00021620 kΩ	1000,100	0,116	0,0043	2,00	0,00000850 kΩ



Incertidumbre de medición

Los cálculos de incertidumbre se realizaron en base a los lineamientos de la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición (GUM) JCGM 100:2008 preparada por Working Group 1 of the Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM/WG 1). La incertidumbre informada responde a la expresión $U_{95\%} = k \cdot u_c$, donde u_c es la incertidumbre combinada y k es el factor de cobertura, calculado de forma tal de otorgar a la incertidumbre expandida un intervalo de confianza del 95%. El resultado de la expresión $k \cdot u_c$ fue redondeado según el valor de la resolución del instrumento calibrado. Este redondeo se practicó hacia abajo cuando la disminución resultante del mismo fue menor a un 5%, y hacia arriba en caso contrario. La incertidumbre combinada se calculó en función de la dispersión estadística de las mediciones realizadas y de la incertidumbre del instrumental de referencia utilizado.

Observaciones

"Valor de referencia" se refiere a la lectura del instrumento patrón, y "Valor leído" a la lectura del objeto a calibrar. "Corrección" es la diferencia de ambos valores redondeada a la resolución del objeto a calibrar.



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N° 015 64042 Único

Página 7 de 7

El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su disseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el cual los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Guía ISO 34 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Centros de Investigación, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes centros ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

Fin del Certificado

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Para acceder a la totalidad de los servicios metrológicos que el INTI ofrece en diferentes regiones del país consulte http://www.inti.gob.ar/servicios_metrologicos/