

Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 1 de 8

Elemento **Objeto:** Multímetro digital
Fabricante / Marca: RIGOL
Modelo / Número de serie: DM3068 / DM30204900777
Identificación del solicitante: MU-06

Determinaciones requeridas Calibración

Fecha de calibración / medición 04/03/2024

Solicitante **CIMSE S.R.L.**
Lote N° 8 Mz. "C" B° San Cristóbal – Valentina Sur
8300 Neuquén
Neuquén, Argentina

Lugar de realización **DEPTO. DE MEDICIONES Y CALIBRACIONES INDUSTRIALES CENTRO**
Dirección Técnica Occidental
Subgerencia Operativa Región Centro
gestioncba@inti.gob.ar
Avenida Vélez Sarsfield 1561
X5000JKC Córdoba
Córdoba, Argentina
Teléfono: (54 351) 4603974/4698304

Fecha del certificado 06 de marzo de 2024

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 2 de 8

Metodología empleada

La calibración se realizó según el procedimiento PE-ELE.01.05-rev02 (Calibración de instrumentos de medición de magnitudes eléctricas mediante Sistema de Calibración FLUKE 5520A). Este método consiste en la comparación de los valores generados por un instrumento patrón con trazabilidad y los valores indicados por el instrumento sometido a evaluación, expresándose los resultados por medio de una tabla comparativa.

Se realizó la calibración en los puntos de verificación sugeridos en "DM3068 Digital Multimeter, RIGOL Performance Verification Guide", Chapter 2 – Performance Verification Test.

Se utilizó el siguiente instrumental: Sistema de Calibración marca FLUKE, modelo 5520A, N° de serie 9245004. Psicrómetro ELE 052 N° de serie TYH 001.

Condiciones de medición

Se realizó la calibración generando las magnitudes eléctricas en los bornes de entrada del instrumento con instrumental de referencia calibrado.

Tiempo de calentamiento de ambos equipos 2 horas, Zero cal. en el caso del calibrador. Se utilizaron conectores banana MC de 25 cm de largo aproximadamente. En el caso del multímetro en todos los casos se utilizó la impedancia de entrada de tensión de ">10 GOhm".

Condiciones ambientales

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

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de Calibración / Medición

Front

Prueba de offset cero:

Se verificó que el equipo cumpla la prueba de cero offset (2.5.1 Zero-offset Test)

Prueba de ganancia:

Función	Valor de Referencia	Valor Leído	Corrección	k	U95%
VCC	200,0000 mV	199,9988 mV	0,0012 mV	2	0,0039 mV
VCC	-200,0000 mV	-200,0030 mV	0,0030 mV	2	0,0039 mV
VCC	2,000000 V	2,000022 V	-0,000022 V	2	0,000023 V
VCC	-2,000000 V	-2,000025 V	0,000025 V	2	0,000023 V
VCC	20,00000 V	20,00037 V	-0,00037 V	2	0,00020 V
VCC	-20,00000 V	-20,00040 V	0,00040 V	2	0,00020 V
VCC	200,0000 V	199,9586 V	0,0414 V	2	0,0029 V
VCC	-200,0000 V	-199,9590 V	-0,0410 V	2	0,0029 V
VCC	1000,000 V	999,539 V	0,461 V	2	0,015 V
VCC	-1000,000 V	-999,540 V	-0,460 V	2	0,015 V
ACC	200,000 µA	199,9914 µA	0,0086 µA	2	0,0388 µA
ACC	-200,000 µA	-199,9920 µA	-0,0080 µA	2	0,0388 µA
ACC	2,00000 mA	2,000039 mA	-0,000039 mA	2	0,000194 mA
ACC	-2,00000 mA	-2,000043 mA	0,000043 mA	2	0,000194 mA
ACC	20,0000 mA	20,00311 mA	-0,00311 mA	2	0,00174 mA
ACC	-20,0000 mA	-20,00339 mA	0,00339 mA	2	0,00174 mA
ACC	200,000 mA	200,0244 mA	-0,0244 mA	2	0,0174 mA
ACC	-200,000 mA	-200,0245 mA	0,0245 mA	2	0,0174 mA
ACC	2,00000 A	1,999760 A	0,000240 A	2	0,000621 A
ACC	-2,00000 A	-1,999790 A	-0,000210 A	2	0,000621 A
ACC	10,0000 A	10,00066 A	-0,00066 A	2	0,00431 A
ACC	-10,0000 A	-9,99983 A	-0,00017 A	2	0,00429 A

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 4 de 8

Función	Valor de Referencia	Valor Leído	Corrección	k	U95%
Res 4W	200,0000 Ω	199,9974 Ω	0,0026 Ω	2	0,0128 Ω
Res 4W	2,000000 kΩ	1,999995 kΩ	0,000005 kΩ	2	0,000082 kΩ
Res 4W	20,00000 kΩ	19,99972 kΩ	0,00028 kΩ	2	0,00059 kΩ
Res 4W*	200,0000 kΩ	199,9958 kΩ	0,0042 kΩ	2	0,0104 kΩ
Res 4W*	1,000000 MΩ	0,999986 MΩ	0,000014 MΩ	2	0,000040 MΩ
Res 4W*	10,00000 MΩ	9,99918 MΩ	0,00082 MΩ	2	0,00116 MΩ
Res 4W*	100,0000 MΩ	100,1007 MΩ	-0,1007 MΩ	2	0,0517 MΩ
VCA	200,000 mV @ 10,00 Hz	200,0856 mV	-0,0856 mV	2	0,0931 mV
VCA	200,000 mV @ 20,00 kHz	200,0082 mV	-0,0082 mV	2	0,0312 mV
VCA	200,000 mV @ 50,00 kHz	199,9264 mV	0,0736 mV	2	0,0634 mV
VCA	200,000 mV @ 100,00 kHz	199,9163 mV	0,0837 mV	2	0,1560 mV
VCA	200,000 mV @ 300,0 kHz	201,0582 mV	-1,0582 mV	2	4,7057 mV
VCA	2,00000 V @ 10,00 Hz	2,000622 V	-0,000622 V	2	0,000815 V
VCA	2,00000 V @ 20,00 kHz	1,999865 V	0,000135 V	2	0,000343 V
VCA	2,00000 V @ 50,00 kHz	1,999141 V	0,000859 V	2	0,000536 V
VCA	2,00000 V @ 100,00 kHz	2,000809 V	-0,000809 V	2	0,001264 V
VCA	2,00000 V @ 300,0 kHz	2,025632 V	-0,025632 V	2	0,004264 V
VCA	100,000 mV @ 1000,0 Hz	0,099885 V	0,000115 V	2	0,000018 V
VCA	20,0000 V @ 10,00 Hz	20,01001 V	-0,01001 V	2	0,00631 V
VCA	20,0000 V @ 20,00 kHz	20,00062 V	-0,00062 V	2	0,00421 V
VCA	20,0000 V @ 50,00 kHz	19,99331 V	0,00669 V	2	0,00594 V
VCA	20,0000 V @ 100,00 kHz	20,00439 V	-0,00439 V	2	0,01545 V
VCA	3,20000 V @ 300,0 kHz	3,20656 V	-0,00656 V	2	0,00647 V
VCA	200,000 V @ 45,00 Hz	200,0727 V	-0,0727 V	2	0,0315 V
VCA	200,000 V @ 20,00 kHz	199,9982 V	0,0018 V	2	0,0436 V
VCA	200,000 V @ 50,00 kHz	199,9062 V	0,0938 V	2	0,0517 V
VCA	200,000 V @ 100,00 kHz	199,9964 V	0,0036 V	2	0,3501 V
VCA	320,000 V @ 45,00 Hz	319,9911 V	0,0089 V	2	0,0491 V
VCA	320,000 V @ 20,00 kHz	319,9487 V	0,0513 V	2	0,0668 V
VCA	320,000 V @ 50,00 kHz	319,8708 V	0,1292 V	2	0,0801 V
VCA	320,000 V @ 100,00 kHz	320,1235 V	-0,1235 V	2	0,5368 V
VCA	750,00 V @ 10,000 kHz	750,0131 V	-0,0131 V	2	0,1829 V

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 5 de 8

Función	Valor de Referencia	Valor Leído	Corrección	k	U95%
ACA	200,00 μ A @ 1000,0 Hz	200,1211 μ A	-0,1211 μ A	2	0,2717 μ A
ACA	200,00 μ A @ 5,000 kHz	200,0089 μ A	-0,0089 μ A	2	0,5822 μ A
ACA	200,00 μ A @ 10,000 kHz	199,5878 μ A	0,4122 μ A	2	1,3975 μ A
ACA	2,00000 mA @ 1000,0 Hz	2,000217 mA	-0,000217 mA	2	0,001669 mA
ACA	2,00000 mA @ 5,000 kHz	1,998462 mA	0,001538 mA	2	0,003260 mA
ACA	2,00000 mA @ 10,000 kHz	1,995048 mA	0,004952 mA	2	0,007996 mA
ACA	20,0000 mA @ 1000,0 Hz	20,01191 mA	-0,01191 mA	2	0,00776 mA
ACA	20,0000 mA @ 5,000 kHz	20,00293 mA	-0,00293 mA	2	0,01397 mA
ACA	20,0000 mA @ 10,000 kHz	19,98391 mA	0,01609 mA	2	0,03338 mA
ACA	200,000 mA @ 1000,0 Hz	200,0565 mA	-0,0565 mA	2	0,0636 mA
ACA	200,000 mA @ 5,000 kHz	199,9678 mA	0,0322 mA	2	0,1941 mA
ACA	200,000 mA @ 10,000 kHz	199,7763 mA	0,2237 mA	2	0,3881 mA
ACA	10,0000 mA @ 10,000 kHz	9,9760 mA	0,0240 mA	2	0,0178 mA
ACA	2,00000 A @ 1000,0 Hz	1,998956 A	0,001044 A	2	0,001009 A
ACA	2,00000 A @ 5,000 kHz	1,998686 A	0,001314 A	2	0,010093 A
ACA	10,0000 A @ 1000,0 Hz	9,99541 A	0,00459 A	2	0,00934 A
Cap	2,0000 nF	2,061 nF	-0,061 nF	2	0,016 nF
Cap	20,0000 nF	20,04 nF	-0,04 nF	2	0,11 nF
Cap	200,000 nF	200,0 nF	0,0 nF	2	0,6 nF
Cap	1,00000 μ F	1,000 μ F	0,000 μ F	2	0,002 μ F

Calibración en el rango de: 200 Hz

Valor de referencia	Valor leído [Hz]	Corrección [Hz]	u_c [mHz]	k	$U_{95\%}$ [Hz]
98,00 Hz	98,00287	-0,00287	0,40	4,53	0,00179

Calibración en el rango de: 500 kHz

Valor de referencia	Valor leído [kHz]	Corrección [kHz]	u_c [Hz]	k	$U_{95\%}$ [kHz]
500,0 kHz	500,0018	-0,0018	0,49	2,00	0,0010

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 6 de 8

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, de la resolución del instrumento calibrado y de la incertidumbre del instrumental de referencia utilizado.

Observaciones

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.

“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

El INTI deslinda toda responsabilidad sobre los eventuales efectos en la validez de los resultados producto de la información/elementos proporcionados en el manual “DM3068 Digital Multimeter, RIGOL Performance Verification Guide”, Chapter 2 – Performance Verification Test.

“El 20 de mayo de 2019 se puso en vigencia la modificación del Sistema Internacional de Unidades (SI). En el nuevo sistema las unidades de base cambian sus definiciones refiriéndose, en todos los casos, a constantes de referencia. Como Instituto Nacional de Metrología de la República Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial da a conocer a la industria, a las instituciones científicas y a todos los interesados la información de los cambios a través del siguiente enlace <https://www.inti.gob.ar/areas/metrologia-y-calidad/si> “

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 7 de 8

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 diseminación 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 Norma ISO 17034 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 Unidades Operativas, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes Unidades Operativas 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. Así mismo, aquellas capacidades de medición no incluidas en el MRA, son evaluadas dentro del proceso de auditorías cruzadas del instituto.

Fin del Certificado

El presente certificado ha sido firmado digitalmente mediante el Sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFDRA).

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



Certificado de Calibración / Medición

OT N° 216-5937 Único
Página 8 de 8

CLÁUSULAS APLICABLES A ESTE CERTIFICADO:

1. Los solicitantes podrán difundir los contenidos de este certificado en la medida que su reproducción sea completa y exacta, citando al INTI como ejecutor de la tarea. El INTI no será responsable por el uso incompleto o inexacto de la información incluida en este documento.
2. Los resultados incluidos en este certificado se refieren exclusivamente a los obtenidos respecto del/de los equipo/s, instrumento/s o elemento/s calibrado/s o medidos por el INTI.
3. El INTI no asume responsabilidad alguna respecto del uso extensivo de los resultados informados en este certificado a otros equipos, instrumentos o elementos diferentes a los recibidos en sus laboratorios (excepto que los mismos hayan sido seleccionados por el propio INTI) o a servicios metrológicos que difieran de los expresamente acordados con el solicitante.
4. El INTI mantiene confidencialidad respecto de la información generada durante el desarrollo de las calibraciones o mediciones realizadas, reservándose el derecho de utilizar los resultados obtenidos a partir de las mismas solo con fines estadísticos, para su uso interno o para la divulgación genérica de sus actividades, adoptando en dichos casos las medidas de resguardo necesarias para preservar la propiedad de esa información y evitar la identificación de su origen.
5. Cuando la información a la que se refiere el punto anterior le sea requerida legalmente por una autoridad competente y/o por una autoridad judicial, el INTI informará de tal situación al propietario de la misma antes de ponerla a disposición del requirente.
6. En caso de violación de la cualquiera de las presentes cláusulas, el INTI adoptará las medidas legales correspondientes e iniciará las acciones administrativas y/o judiciales que se encuentren a su alcance.

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: 216-5937 CIMSE S.R.L. RIGOL DM3068

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 8 pagina/s.