



Certificado de calibración / medición

OT N° FM-102-15118 Único
N° de páginas del certificado: 9

Objeto Multímetro digital.

Fabricante / Marca AGILENT.

Modelo / Número de serie 34401A / US36123883.

Determinaciones requeridas Calibración.

Fecha de calibración / medición 3 de noviembre de 2011.

Solicitante EDACI S. R. L.
Coronel Lynch 2684
(2684) San Justo
Buenos Aires.

Miguelte, 3 de noviembre de 2011.

Ing. Alberto A. Álvarez
UT Electricidad
INTI-Física y Metrología

Lic. LUCAS D. DI LILLO
COOR. ELECTRICIDAD
FÍSICA Y METROLOGÍA
INTI

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 hiciere 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:

El instrumento fue calibrado en forma semi-automática utilizando un calibrador marca Fluke, modelo 5720A de acuerdo con el procedimiento PEE 51-INTI-Física y Metrología.
(http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/sis_pce.htm)

Las tablas que siguen muestran para cada función y valor aplicado, los valores promedio obtenidos de diez medidas.

Condiciones de medición:

Tanto el multímetro a calibrar como el instrumento utilizado como referencia fueron conectados 24 horas antes de empezar la calibración a la tensión de red eléctrica de 220 V, 50 Hz, en el laboratorio donde se hicieron las mediciones.

Condiciones ambientales:

Temperatura ambiente de medición: $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Humedad relativa ambiente: $(45 \pm 10) \%$

Incertidumbre:

“U” indica la incertidumbre relativa expandida asociada con cada valor medido. Fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cubrimiento $k=2$. Esto corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95 %, bajo suposición de distribución normal. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento sometido a calibración.

Observaciones:

La columna “Desvío” muestra la diferencia entre el valor promedio medido y el valor aplicado.

Las mediciones involucradas en este certificado están vinculadas a los patrones de medida mantenidos en el INTI según la legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (S I).

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

Los resultados contenidos en el certificado se refieren a las condiciones en que se realizaron las mediciones.



Resultados:

VERIFICACION DE OFFSET – TERMINALES DELANTEROS

FUNCION	RANGO	MEDIDO	U
DCI	10 mA	-0,02 μ A	0,03 μ A
	100 mA	0,0 μ A	0,1 μ A
	1 A	-1 μ A	1 μ A
	3 A	0,01 mA	0,02 mA
DCV	100 mV	1,4 μ V	0,2 μ V
	1 V	1 μ V	1 μ V
	10 V	0,00 mV	0,01 mV
	100 V	0,0 mV	0,1 mV
	1000 V	1 mV	1 mV
OHM 2 Ω	100 Ω	4,5 m Ω	0,2 m Ω
	1 k Ω	5 m Ω	1 m Ω
	10 k Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,2 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	0 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,0 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 Ω	100 Ω	0,6 m Ω	0,1 m Ω
	1 k Ω	1 m Ω	1 m Ω
	10 k Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	0 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,00 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,0 k Ω	0,1 k Ω



VERIFICACION DE OFFSET - TERMINALES TRASEROS

FUNCION	RANGO	MEDIDO	U
DCI	10 mA	-0,10 μ A	0,04 μ A
	100 mA	-0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	-6 μ A	2 μ A
	3 A	-0,05 mA	0,02 mA
DCV	100 mV	0,3 μ V	0,2 μ V
	1 V	0 μ V	1 μ V
	10 V	0,00 mV	0,01 mV
	100 V	0,0 mV	0,1 mV
	1000 V	0 mV	1 mV
OHM 2 Ω	100 Ω	4,2 m Ω	0,1 m Ω
	1 k Ω	4 m Ω	1 m Ω
	10 k Ω	0,00 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,0 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	0 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,00 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,2 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 Ω	100 Ω	1,1 m Ω	0,4 m Ω
	1 k Ω	1 m Ω	1 m Ω
	10 k Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	0 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,00 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω



GANANCIA – TERMINALES DELANTEROS

Tensión continua

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
100 mV	10 mV	0,0011 mV	0,010
	-100 mV	0,0022 mV	0,0005
	100 mV	0,0000 mV	0,0005
1 V	0,1 V	0,000001 V	0,001
	-1 V	0,000001 V	0,0003
	1 V	-0,000002 V	0,0003
10 V	1 V	0,00000 V	0,001
	-1 V	0,00000 V	0,001
	3 V	0,00000 V	0,001
	5 V	0,00000 V	0,001
	7 V	0,00000 V	0,001
	-10 V	0,00000 V	0,0002
100 V	10 V	-0,0002 V	0,001
	-100 V	0,0026 V	0,0005
	100 V	-0,0024 V	0,0005
1000 V	100 V	-0,002 V	0,001
	500 V	-0,010 V	0,001
	1000 V	-0,020 V	0,0008
	-1000 V	0,016 V	0,0008

Resistencia a dos terminales

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0012 Ω	0,002
	100 Ω	0,0023 Ω	0,0004
1 k Ω	0,1 k Ω	0,000003 k Ω	0,001
	1 k Ω	0,000019 k Ω	0,0004
10 k Ω	1 k Ω	0,00002 k Ω	0,001
	10 k Ω	0,00009 k Ω	0,0003
100 k Ω	10 k Ω	0,0006 k Ω	0,001
	100 k Ω	0,0030 k Ω	0,0005
1 M Ω	0,1 M Ω	0,000005 M Ω	0,001
	1 M Ω	0,000043 M Ω	0,0008
10 M Ω	1 M Ω	-0,00008 M Ω	0,001
	10 M Ω	-0,00114 M Ω	0,0045
100 M Ω	10 M Ω	0,0003 M Ω	0,005
	100 M Ω	0,0962 M Ω	0,0071



Resistencia a cuatro terminales

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
100 Ω	10 Ω	-0,0001 Ω	0,001
	100 Ω	0,0011 Ω	0,0004
1 k Ω	0,1 k Ω	0,000002 k Ω	0,001
	1 k Ω	0,000019 k Ω	0,0004
10 k Ω	1 k Ω	0,00002 k Ω	0,001
	10 k Ω	0,00014 k Ω	0,0003
100 k Ω	10 k Ω	0,0002 k Ω	0,001
	100 k Ω	0,0025 k Ω	0,0005
1 M Ω	0,1 M Ω	0,000004 M Ω	0,001
	1 M Ω	0,000042 M Ω	0,0008
10 M Ω	1 M Ω	-0,00009 M Ω	0,001
	10 M Ω	-0,00123 M Ω	0,005
100 M Ω	10 M Ω	0,0002 M Ω	0,005
	19 M Ω	0,0927 M Ω	0,0071

Corriente continua

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
10 mA	1 mA	0,00003 mA	0,004
	10 mA	0,00032 mA	0,0015
100 mA	10 mA	0,0004 mA	0,002
	-100 mA	-0,0023 mA	0,0020
	100 mA	0,0029 mA	0,0020
1 A	0,1 A	-0,000016 A	0,004
	1 A	-0,000160 A	0,0037
3 A	0,3 A	-0,000026 A	0,004
	1 A	-0,000118 A	0,0040
	2 A	-0,000292 A	0,0075



Tensión alterna

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
100 mV	100 mV / 40 Hz	-0,0099 mV	0,010
	100 mV / 1 kHz	-0,0769 mV	0,0080
	100 mV / 20 kHz	-0,0769 mV	0,0080
	100 mV / 50 kHz	-0,1085 mV	0,010
	100 mV / 100 kHz	-0,1948 mV	0,010
1 V	0,1 V / 40 Hz	-0,000110 V	0,010
	0,1 V / 1 kHz	-0,000086 V	0,008
	0,1 V / 20 kHz	-0,000105 V	0,008
	1 V / 20 Hz	-0,000038 V	0,0050
	1 V / 40 Hz	-0,000010 V	0,0050
	1 V / 1 kHz	-0,000521 V	0,0020
	1 V / 20 kHz	-0,000688 V	0,0035
	1 V / 50 kHz	-0,000784 V	0,0050
	1 V / 100 kHz	-0,000970 V	0,0050
1 V / 300 kHz	-0,001178 V	0,045	
10 V	0,1 V / 1 kHz	0,00040 V	0,014
	1 V / 40 Hz	-0,00110 V	0,005
	1 V / 1 kHz	-0,00090 V	0,002
	1 V / 20 kHz	-0,00110 V	0,004
	3 V / 1 kHz	-0,00290 V	0,002
	5 V / 1 kHz	-0,00400 V	0,002
	7 V / 1 kHz	-0,00520 V	0,002
	10 V / 10 Hz	-0,00890 V	0,005
	10 V / 40 Hz	-0,00050 V	0,005
	10 V / 1 kHz	-0,00650 V	0,002
	10 V / 20 kHz	-0,00710 V	0,004
	10 V / 50 kHz	-0,00710 V	0,005
	10 V / 100 kHz	-0,00570 V	0,005
10 V / 300 kHz	0,00860 V	0,11	
100 V	10 V / 40 Hz	-0,0107 V	0,005
	10 V / 1 kHz	-0,0091 V	0,002
	10 V / 20 kHz	-0,0120 V	0,004
	100 V / 40 Hz	-0,0038 V	0,007
	100 V / 1 kHz	-0,0066 V	0,003
	100 V / 20 kHz	-0,0128 V	0,004
	100 V / 50 kHz	-0,1338 V	0,006
100 V / 100 kHz	-0,1829 V	0,006	
750 V	75 V / 55 Hz	0,001 V	0,01
	75 V / 1 kHz	0,012 V	0,01
	75 V / 20 kHz	-0,020 V	0,01
	300 V / 1 kHz	-0,328 V	0,004
	750 V / 55 Hz	-0,144 V	0,004
750 V / 1 kHz	-0,530 V	0,004	



Corriente alterna

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
1A	0,1 A / 1 kHz	-0,000090 A	0,03
	1 A / 55 Hz	-0,000207 A	0,093
	1 A / 1 kHz	-0,000025 A	0,093
	1 A / 5 kHz	-0,000623 A	0,14
3A	0,3 A / 1 kHz	0,00046 A	0,09
	2 A / 55 Hz	-0,00027 A	0,09
	2 A / 1 kHz	-0,00224 A	0,09
	2 A / 5 kHz	-0,00151 A	0,14

Frecuencia

RANGO	VALOR APLICADO	DESVIO	U [%]
10 mV	100 Hz	0,00002 Hz	0,012
1 V	40 Hz	0,00002 Hz	0,012
	100 Hz	0,00000 Hz	0,012
	1 kHz	0,0000 kHz	0,012
	10 kHz	0,000000 kHz	0,012
	100 kHz	0,00000 kHz	0,012
	300 kHz	0,0000 kHz	0,012



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 y por los Institutos Designados por el INTI en las magnitudes no cubiertas por éste, garantizan que el elemento calibrado posee trazabilidad a los patrones nacionales realizados y mantenidos por el propio INTI y los Institutos Designados por el INTI.

Con el fin de asegurar la validez, coherencia y equivalencia internacional de sus mediciones, el INTI, como miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM), participa junto con otros Institutos Nacionales de Metrología en comparaciones interlaboratorios organizadas por las diferentes Organizaciones Metroológicas Regionales (OMR) o por el propio Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), a través de sus Comités Consultivos.

El INTI es asimismo firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y de Medición emitidos por los Institutos Nacionales de Metrología (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el que todos los Institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para las magnitudes, campos e incertidumbres especificados en el Apéndice C del Acuerdo, el cual refleja las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) aceptadas a nivel internacional, soportadas por comparaciones internacionales y realizadas bajo un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO/IEC 17025. Este Acuerdo constituye la respuesta a la creciente necesidad de un esquema abierto, amplio y transparente para brindar a los usuarios información cuantitativa confiable sobre la comparabilidad de los servicios nacionales de metrología, proporcionando la base técnica para acuerdos más amplios en el comercio internacional y en los ámbitos reglamentados.

Las CMC declaradas por cada participante del CIPM-MRA son aceptadas por los demás mediante un procedimiento de evaluaciones, que en cada caso puede demandar varios años de actividad, hasta llegar a ser incorporadas en el Apéndice C de la base de datos que mantiene la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (*Bureau International des Poids et Mesures BIPM*) en el sitio <http://www.bipm.org>. Desde la firma del Acuerdo en 1999 hasta la fecha, el INTI ya ha presentado sus CMC más relevantes en todas las magnitudes y continúa ampliando sus declaraciones. Fin del Certificado

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

- ▶ En Buenos Aires
fisicaymetrologia@inti.gov.ar · electronicaeinformatica@inti.gov.ar · mecanica@inti.gov.ar
Colectora de Av. Gral. Paz 5445, e/ Albarillos y Constituyentes - CC 157 (B1650WAB) - San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina.
Tel. 54 011 4724-6200 / 6300 / 6400.
- ▶ En Córdoba
cba@inti.gov.ar
Av. Vélez Sársfield 1561 - CC 884 (X5000JKC) Córdoba, Prov. de Córdoba, Argentina. Tel.: 54 0351 469-8304 / 684835.
En Rafaela
raf@inti.gov.ar
Ruta Nacional 34 km 227,6 · (S2300WAC) Rafaela, Prov. de Santa Fe, Argentina. Telefax: 54 03492 440471.
- ▶ En Rosario
ros@inti.gov.ar
Edificio INTI Esmeralda y Ocampo (S2000FHQ) Rosario - Prov. de Santa Fe, Argentina. Telefax: 54 0341 481-5976 / 482-3283 /
En Mar del Plata
mdq@inti.gov.ar
Marcelo T. de Alvear 1168 - C.C. B7603AAX · Mar del Plata - Buenos Aires · Argentina. Teléfono (54 223) 480 2801.
- ▶ En cualquier otro lugar del país: consultar sin cargo al 0800-444-4004, a consultas@inti.gov.ar o en www.inti.gov.ar.