



Certificado de calibración / medición

OT N° FM-102-13993 único
N° de páginas del certificado: 7

Objeto	Calibrador multifunción
Fabricante / Marca	Fluke
Modelo / Número de serie	5100B / 4570011
Determinaciones requeridas	Calibración

Fecha de calibración / medición 23 de julio de 2010

Solicitante EDACI S.R.L.
Coronel Lynch 2684
(1754) San Justo

Buenos Aires, 23 de julio de 2010

Jorge Cioffi

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

Se calibró el instrumento midiendo las magnitudes eléctricas en los bornes de salida del calibrador con instrumental de referencia previamente calibrado.

Para las funciones tensión continua y resistencia a 4 terminales se utilizó un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

La tensión alterna fue medida con un voltímetro Fluke 5790A.

Las mediciones de corriente se efectuaron por medio de resistencias derivadoras de valores apropiados, midiendo la tensión sobre sus bornes con un multímetro Hewlett Packard HP3458A para corriente continua y con un voltímetro Fluke 5790A para la corriente alterna.

Los valores de frecuencia fueron medidos con un contador Fluke PM6665.

Condiciones de medición

Antes y durante la calibración el instrumento se mantuvo a la temperatura ambiente de laboratorio.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente promedio de laboratorio: 22,6 °C

Humedad relativa ambiente: 30 %

Resultados

Se muestran los valores de calibración con sus respectivas incertidumbres.

RESISTENCIA

Rango 5100B	Valor nominal	Valor medido	U (k=2) [%]
1 Ω	1 Ω	1.000025 Ω	0.0075
10 Ω	10 Ω	9.99981 Ω	0.0023
100 Ω	100 Ω	99.9983 Ω	0.0020
1 k Ω	1 k Ω	1.000012 k Ω	0.0012
10 k Ω	10 k Ω	9.99995 k Ω	0.0012
100 k Ω	100 k Ω	100.0018 k Ω	0.0012
1 M Ω	1 M Ω	1.000034 M Ω	0.0020
10 M Ω	10 M Ω	9.99989 M Ω	0.0071



Metodología empleada

Se calibró el instrumento midiendo las magnitudes eléctricas en los bornes de salida del calibrador con instrumental de referencia previamente calibrado.

Para las funciones tensión continua y resistencia a 4 terminales se utilizó un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

La tensión alterna fue medida con un voltímetro Fluke 5790A.

Las mediciones de corriente se efectuaron por medio de resistencias derivadoras de valores apropiados, midiendo la tensión sobre sus bornes con un multímetro Hewlett Packard HP3458A para corriente continua y con un voltímetro Fluke 5790A para la corriente alterna.

Los valores de frecuencia fueron medidos con un contador Fluke PM6665.

Condiciones de medición

Antes y durante la calibración el instrumento se mantuvo a la temperatura ambiente de laboratorio.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente promedio de laboratorio: 22,6 °C

Humedad relativa ambiente: 30 %

Resultados

Se muestran los valores de calibración con sus respectivas incertidumbres.

RESISTENCIA

Rango 5100B	Valor nominal	Valor medido	U (k=2) [%]
1 Ω	1 Ω	1.000025 Ω	0.0075
10 Ω	10 Ω	9.99981 Ω	0.0023
100 Ω	100 Ω	99.9983 Ω	0.0020
1 k Ω	1 k Ω	1.000012 k Ω	0.0012
10 k Ω	10 k Ω	9.99995 k Ω	0.0012
100 k Ω	100 k Ω	100.0018 k Ω	0.0012
1 M Ω	1 M Ω	1.000034 M Ω	0.0020
10 M Ω	10 M Ω	9.99989 M Ω	0.0071



TENSIÓN CONTINUA

Rango 5100B	Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
20 mV	0 μ V	-0.5 μ V	1.0 μ V
	0 μ V	-49.5 μ V	0.4 μ V
	10 mV	9.99920 mV	0.0045 %
	-10 mV	-10.00015 mV	0.0045 %
	19.9900 mV	19.98938 mV	0.0028 %
	-19.9900 mV	-19.99013 mV	0.0028 %
200 mV	100 mV	100.0002 mV	0.0014 %
	-100 mV	-100.0018 mV	0.0014 %
	199.900 mV	199.9035 mV	0.0012 %
	-199.900 mV	-199.9026 mV	0.0012 %
2 V	1 V	0.999964 V	0.0010 %
	-1 V	-0.999973 V	0.0010 %
	1.99900 V	1.998963 V	0.0010 %
	-1.99900 V	-1.998971 V	0.0010 %
20 V	2 V	1.999830 V	0.0010 %
	5 V	4.999746 V	0.0010 %
	10 V	9.99968 V	0.0010 %
	19.9900 V	19.98985 V	0.0013 %
	-19.9900 V	-19.98970 V	0.0013 %
	-10 V	-9.99981 V	0.0010 %
	-5 V	-4.999896 V	0.0010 %
	-2 V	-1.999986 V	0.0010 %
200 V	100 V	99.9983 V	0.0012 %
	-100 V	-99.9999 V	0.0012 %
	199.900 V	199.9013 V	0.0013 %
	-199.900 V	-199.9030 V	0.0013 %
1100 V	300 V	299.9950 V	0.0013 %
	500 V	499.9980 V	0.0013 %
	700 V	700.0015 V	0.0014 %
	1000 V	1000.011 V	0.0015 %
	-1000 V	-1000.008 V	0.0015 %

Divisor de
50 ohm
Override OFF
Override ON



CORRIENTE CONTINUA

Rango 5100B*	Valor nominal	Valor medido	U (k=2) [%]	Resistencia de carga [ohm]
200 μ A	10 μ A	10.0043 μ A	0.041	100000
	100 μ A	100.010 μ A	0.001	10000
	190 μ A	190.015 μ A	0.001	
	-190 μ A	-190.008 μ A	0.001	
2 mA	1 mA	1.00010 mA	0.001	1000
	1.9 mA	1.90015 mA	0.001	
	-1.9 mA	-1.90005 mA	0.001	
20 mA	2.1 mA	2.10059 mA	0.003	100
	-2.1 mA	-2.09971 mA	0.003	
	10 mA	10.0010 mA	0.003	10
	19 mA	19.0017 mA	0.003	
200 mA	100 mA	100.010 mA	0.001	10
	190 mA	190.020 mA	0.001	
	-190 mA	-190.020 mA	0.001	
2 A	1 A	0.99999 A	0.002	1
	-1 A	-0.99998 A	0.002	
	1.9 A	1.89996 A	0.003	
	-1.9 A	-1.89998 A	0.003	



TENSIÓN ALTERNA

Rango 5100B	Valor nominal	Frecuencia	Valor medido	U (k=2) [%]
20 mV	10 mV	400 Hz	10.0700 mV	0.028
200 mV	100 mV	400 Hz	100.006 mV	0.006
2 V	1 V	400 Hz	0.99994 V	0.003
20 V	2.1 V	400 Hz	2.10003 V	0.003
	2.1 V	10 kHz	2.09985 V	0.003
	2.1 V	50 kHz	2.09935 V	0.005
	10 V	400 Hz	9.9997 V	0.003
	19.99 V	400 Hz	19.9896 V	0.003
	19.99 V	10 kHz	19.9895 V	0.003
	19.99 V	50 kHz	19.9819 V	0.006
200 V	100 V	400 Hz	99.996 V	0.004
	105 V	20 kHz	104.980 V	0.004
	199.9 V	1 kHz	199.901 V	0.004
1100 V	1000 V	400 Hz	1000.04 V	0.004
	1000 V	50 Hz	1000.16 V	0.004
	1000 V	1 kHz	999.93 V	0.004

FRECUENCIA

Valor nominal	Valor medido	U (k=2) %
50 Hz	49.426 Hz	0.03
400 Hz	392.55 Hz	0.01
2 kHz	2.0022 kHz	0.02
3 kHz	2.9855 kHz	0.02
4 kHz	3.9821 kHz	0.02
5 kHz	5.0167 kHz	0.02
6 kHz	6.0136 kHz	0.02
7 kHz	6.9976 kHz	0.02
8 kHz	7.9948 kHz	0.02
9 kHz	9.028 kHz	0.02
10 kHz	10.025 kHz	0.02
50 kHz	50.037 kHz	0.01



CORRIENTE ALTERNA

Rango 5100B	Valor nominal	Frecuencia	Valor medido	U (k=2) [%]	Resistencia de carga [ohm]
200 μ A	100 μ A	50 Hz	100.05 μ A	0.03	1000
	190 μ A	400 Hz	190.00 μ A	0.02	
	190 μ A	1 kHz	190.01 μ A	0.01	
2 mA	1 mA	50 Hz	1.0001 mA	0.02	100
	1.9 mA	400 Hz	1.8999 mA	0.02	
	1.9 mA	1 kHz	1.8998 mA	0.01	
20 mA	10 mA	50 Hz	10.001 mA	0.01	7.6
	19 mA	400 Hz	18.999 mA	0.02	
	19 mA	1 kHz	19.000 mA	0.02	
200 mA	100 mA	50 Hz	100.01 mA	0.02	0.69
	190 mA	400 Hz	190.00 mA	0.02	
	190 mA	1 kHz	190.00 mA	0.02	
2 A	1 A	50 Hz	1.0002 A	0.04	0.4
	1.9 A	400 Hz	1.9000 A	0.04	
	1.9 A	1 kHz	1.8998 A	0.04	

Incertidumbre de medición

Incertidumbre asociada con el valor de temperatura del laboratorio (k=2): 1,0 °C

Incertidumbre asociada con el valor de la humedad relativa ambiente del laboratorio (k=2): 10%

Observaciones

La incertidumbre de medición expandida informada fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cubrimiento $k = 2$, lo que corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95% bajo distribución normal. Estos valores incluyen la incertidumbre del sistema de referencia y la repetibilidad de las mediciones del calibrador a calibrar. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento sometido a calibración.

Los valores informados para corriente son válidos para la resistencia de carga especificada en el presente certificado de calibración. Los mismos pueden variar según lo especificado en el manual de operación del instrumento, especialmente para tensiones en los bornes de salida de corriente mayores a 1 V y/o carga inductiva en corriente alterna.



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 Metrológicas 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 complejo 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 web <http://www.bipm.org>. Desde la firma del Acuerdo en 1999 hasta la fecha, el INTI ya ha presentado sus CMCs 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/ Albarellos y Av. de los 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 Fax: 54 0351 4699459.
- ▶ 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 / 482-1030.
- ▶ 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.