



Certificado de calibración / medición

OT N° FM-102 10941
N° de páginas del certificado: 8

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

Fecha de calibración / medición 15 de agosto de 2007

Solicitante EDACI S.R.L.
Coronel Lynch 2684
(1654) San Justo

Buenos Aires, 28 de agosto de 2007

Jorge Cioffi

Ing. RICARDO GARCIA
DIRECTOR TECNICO
INTI
FISICA METROLOGIA

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 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: 22,5 °C
Humedad relativa ambiente: 50 %

Resultados

Se muestran los valores de calibración con sus respectivas incertidumbres.



TENSIÓN CONTINUA

Rango 5100B	Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
20 mV	0 μ V	3.1 μ V	0.4 μ V
	0 μ V	-26.6 μ V	0.4 μ V
	10 mV	10.00226 mV	0.0045 %
	-10 mV	-9.99708 mV	0.0045 %
	19.9900 mV	19.99135 mV	0.0028 %
	-19.9900 mV	-19.98731 mV	0.0028 %
200 mV	100 mV	100.0004 mV	0.0014 %
	-100 mV	-99.9965 mV	0.0014 %
	199.900 mV	199.8983 mV	0.0012 %
	-199.900 mV	-199.8971 mV	0.0012 %
2 V	1 V	0.999966 V	0.0010 %
	-1 V	-0.999973 V	0.0010 %
	1.99900 V	1.998973 V	0.0010 %
	-1.99900 V	-1.998969 V	0.0010 %
20 V	2 V	1.999821 V	0.0010 %
	5 V	4.999743 V	0.0010 %
	10 V	9.99965 V	0.0010 %
	19.9900 V	19.98976 V	0.0013 %
	-19.9900 V	-19.98970 V	0.0013 %
	-10 V	-9.99973 V	0.0010 %
	-5 V	-4.999843 V	0.0010 %
	-2 V	-1.999948 V	0.0010 %
200 V	100 V	99.9970 V	0.0012 %
	-100 V	-99.9974 V	0.0012 %
	199.900 V	199.8991 V	0.0013 %
	-199.900 V	-199.8987 V	0.0013 %
1100 V	300 V	299.9924 V	0.0013 %
	500 V	499.9954 V	0.0013 %
	700 V	700.0000 V	0.0014 %
	1000 V	1000.009 V	0.0015 %
	-1000 V	-1000.000 V	0.0015 %

AE



CORRIENTE CONTINUA

Rango 5100B	Valor nominal	Valor medido	U (k=2) [%]	Resistencia de carga [ohm]
200 μ A	10 μ A	9.9968 μ A	0.002	100000
	100 μ A	100.001 μ A	0.001	10000
	190 μ A	190.006 μ A	0.001	
	-190 μ A	-190.017 μ A	0.001	
2 mA	1 mA	1.00001 mA	0.001	1000
	1.9 mA	1.90005 mA	0.001	
	-1.9 mA	-1.90015 mA	0.001	
20 mA	2.1 mA	2.09962 mA	0.001	100
	-2.1 mA	-2.10061 mA	0.001	
	10 mA	10.0004 mA	0.001	100
	19 mA	19.0010 mA	0.001	
200 mA	100 mA	99.987 mA	0.001	10
	190 mA	189.983 mA	0.001	
	-190 mA	-189.995 mA	0.001	
2 A	1 A	1.00001 A	0.002	1
	-1 A	-1.00008 A	0.002	
	1.9 A	1.90007 A	0.003	
	-1.9 A	-1.90011 A	0.003	

Handwritten signature



RESISTENCIA A 4 TERMINALES

Valor nominal	Valor medido	U (k=2) [%]
1 Ω	1.000027 Ω	0.0075
10 Ω	10.00009 Ω	0.0023
100 Ω	99.9998 Ω	0.0020
1 k Ω	1.000008 k Ω	0.0012
10 k Ω	9.99999 k Ω	0.0012
100 k Ω	100.0018 k Ω	0.0012
1 M Ω	1.000004 M Ω	0.0020
10 M Ω	10.00033 M Ω	0.0071

FRECUENCIA

Valor nominal	Valor medido	U (k=2) [%]
50 Hz	49.429 Hz	0.01
400 Hz	393.36 Hz	
2 kHz	2.0035 kHz	
3 kHz	2.9870 kHz	
4 kHz	3.9851 kHz	
5 kHz	5.0190 kHz	
6 kHz	6.0167 kHz	
7 kHz	7.0008 kHz	
8 kHz	7.9987 kHz	
9 kHz	9.030 kHz	
10 kHz	10.029 kHz	
50 kHz	50.018 kHz	



CORRIENTE ALTERNA

Rango 5100B	Valor nominal	Frecuencia	Valor medido	U (k=2) [%]	Resistencia de carga [ohm]
200 μ A	10 μ A	50 Hz	10.025 μ A	0.42	5200
	19 μ A	1 kHz	19.010 μ A	0.25	730
	100 μ A	50 Hz	99.98 μ A	0.10	
	190 μ A	1 kHz	190.05 μ A	0.16	100
2 mA	1 mA	50 Hz	1.0000 mA	0.09	10
	1.9 mA	1 kHz	1.9002 mA	0.16	
20 mA	10 mA	50 Hz	10.0008 mA	0.010	10
	19 mA	1 kHz	18.9991 mA	0.010	
200 mA	100 mA	50 Hz	100.001 mA	0.010	2.1
	190 mA	1 kHz	189.984 mA	0.010	
2 A	1 A	50 Hz	0.99997 A	0.015	0.9
	1.9 A	1 kHz	1.89947 A	0.020	0.4

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 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 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 CMCs 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/ Albarelos 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.