



Certificado de calibración / medición

OT N° FM-102-16322 Parcial 1
N° de páginas del certificado: 14

Objeto	Calibrador multiproducto
Fabricante / Marca	Fluke
Modelo / Número de serie	5500A / 6370005
Determinaciones requeridas	Calibración
Fecha de calibración / medición	16 al 23 de septiembre de 2013
Solicitante	EDACI S.R.L. Coronel Lynch 2684 (1754) San Justo

Buenos Aires, 25 de septiembre de 2013


Jorge Gloff


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 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 realizaron los ajustes detallados en el capítulo 3 del manual de servicio del instrumento, número de parte PN 105798 (tabla 3-2 tensión continua normal, tabla 3-3 tensión alterna, tabla 3-4 corriente continua, tabla 3-5 corriente alterna, tabla 3-6 tensión continua auxiliar, tabla 3-7 tensión alterna auxiliar, tabla 3-8 resistencia y tabla 3-9 capacidad).

A continuación se calibró el instrumento de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 7 Performance Tests del manual de operación número de parte PN 945159, midiendo las magnitudes eléctricas en los bornes de salida Normal y Auxiliar del calibrador con instrumental apropiado para cada función.

Para la medición de tensión continua en los bornes de salida Normal y Auxiliar (7-7 y 7-8 del manual de operación) se utilizó un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

Para medir la corriente continua de salida del calibrador en los bornes Auxiliares (7-9 del manual de operación) se emplearon resistencias derivadoras de corriente de valores apropiados y un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A para medir la tensión en bornes de las resistencias derivadoras.

La medición de resistencia en los bornes de salida Normal y Auxiliar (sensado) del calibrador (7-10 del manual de operación) se efectuó con un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A. Para valores menores a 110 k Ω se configuró el calibrador Fluke 5500A a 4 terminales con la opción 4-wire COMP habilitada.

Para medir la tensión continua de corrimiento de cero en los bornes de salida Normal del calibrador en el rango de 100 Ω (7-11 del manual de operación), se utilizó un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

Las tensiones de corriente alterna medidas en los bornes de salida Normal y Auxiliar del calibrador fueron efectuadas por medio de un voltímetro marca Fluke, modelo 5790A, (7-12 y 7-13 del manual de operación).

Para la medición de corriente alterna en los bornes de salida Auxiliar del calibrador (7-14 del manual de operación) se emplearon resistencias derivadoras de corriente de valores apropiados y un voltímetro marca Fluke, modelo 5790A.

La medición de capacidad en los bornes de salida Auxiliar del calibrador (7-15 del manual de operación) se efectuó con un medidor digital LCR marca Hewlett Packard, modelo 4263A.

Para las mediciones del calibrador cuando genera tensiones proporcionales a temperatura se empleó un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A conectado a los bornes de termocupla TC (7-17 del manual de operación).

Para la calibración del calibrador cuando mide tensiones proporcionales a temperatura se empleó un calibrador Fluke 5700A como generador de tensión conectado a los bornes de termocupla TC (7-18 del manual de operación).

La calibración de potencia en corriente continua se realizó midiendo las tensiones en los bornes de salida Normal según se detalla en (7-19 del manual de operación) y midiendo las corrientes en los bornes de salida Auxiliar del calibrador (7-20 del manual de operación). Se emplearon resistencias derivadoras de corriente de valores apropiados y un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

La calibración de potencia en corriente alterna se realizó midiendo las corrientes en los bornes de salida Auxiliar según se detalla en (7-21 del manual de operación) y midiendo las tensiones en los bornes de salida Normal del calibrador (7-22 y 7-23 del manual de operación). Se emplearon resistencias derivadoras de corriente de valores apropiados y un voltímetro marca Fluke, modelo 5790A.

La calibración de fase entre las tensiones generadas por los canales Normal y Auxiliar se realizó con un contador marca Hewlett Packard, modelo HP53132A (7-24 del manual de operación).

La calibración de fase entre la tensión generada por el canal Normal y las corrientes generadas por el canal Auxiliar se realizó con un multímetro de referencia marca Zera, modelo RMM3000 (7-24 del manual de operación).



La medición de la frecuencia en los bornes de salida Normal del calibrador se realizó con un contador marca Hewlett Packard, modelo HP53132A (7-24 del manual de operación).

La calibración de tensión armónica en onda senoidal se realizó con un voltímetro marca Fluke, modelo 5790A en los bornes de salida Normal (7-27 del manual de operación) y en los bornes de salida Auxiliar (7-28 del manual de operación).

Se midió la tensión continua en presencia de alterna en los bornes de salida Normal del calibrador según se detalla en (7-29 del manual de operación) con un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

Se midió la tensión alterna en presencia de continua en los bornes de salida Normal del calibrador según se detalla en (7-30 del manual de operación) con un multímetro digital marca Hewlett Packard, modelo HP3458A.

Condiciones de medición

Se conectaron, tanto el calibrador a calibrar como el instrumental utilizado como referencia, a la tensión de red eléctrica de 220 V, 50 Hz, en el laboratorio donde se hicieron las mediciones 24 horas antes de empezar la calibración.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente de medición: 23 °C

Humedad relativa ambiente: 40 %

Incertidumbre de medición

Incertidumbre asociada con el valor de la temperatura ambiente del laboratorio ($k=2$): 0,5 °C

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

Resultados

Las tablas que siguen muestran los valores medidos y las incertidumbres de calibración obtenidas.



Tensión continua medida en los bornes de salida Normal (7-7)

Rango	Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
330 mV	0.0000 mV	-0.0003 mV	0.4 μ V
	329 mV	329.0005 mV	0.0010 %
	-329 mV	-328.9983 mV	0.0010 %
3.3 V	0.000 mV	0.000 mV	1 μ V
	3.29 V	3.289990 V	0.0009 %
	-3.29 V	-3.289962 V	0.0009 %
30 V	0.00 mV	0.01 mV	10 μ V
	32.9 V	32.90002 V	0.0012 %
	-32.9 V	-32.90019 V	0.0012 %
300 V	50 V	49.99984 V	0.0012 %
	329 V	329.0003 V	0.0011 %
	-50 V	-49.99970 V	0.0012 %
	-329 V	-329.0022 V	0.0011 %
1000 V	334 V	333.9969 V	0.0011 %
	900 V	899.9975 V	0.0011 %
	-334 V	-333.9972 V	0.0011 %
	-900 V	-900.0025 V	0.0011 %

Tensión continua medida en los bornes de salida Auxiliar (7-8)

Valor nominal (NORMAL)	Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
3 V	0 V	-0.000009 V	0.0012 mV
	0.329 V	0.328999 V	0.0010 %
	-0.329 V	-0.329021 V	0.0010 %
	0.33 V	0.329997 V	0.0010 %
	3.29 V	3.290040 V	0.0010 %
	-3.29 V	-3.290011 V	0.0010 %

Corriente continua medida en los bornes de salida Auxiliar (7-9)

Rango	Valor nominal	Valor medido	U (k=2)	Resistencia de carga [Ω]	
3.3 mA	0 mA	0.010 μ A	0.001 μ A	100	
	0.19 mA	0.190000 mA	0.005 %		
	-0.19 mA	-0.189990 mA	0.005 %		
	33 mA	1.9 mA	1.90000 mA	0.005 %	10
		-1.9 mA	-1.89998 mA	0.005 %	
		3.29 mA	3.29002 mA	0.004 %	
		-3.29 mA	-3.28999 mA	0.004 %	
330 mA	0 mA	0.100 μ A	0.003 μ A	1	
	19 mA	18.9998 mA	0.001 %		
	-19 mA	-18.9996 mA	0.001 %		
	32.9 mA	32.9000 mA	0.001 %		
	-32.9 mA	-32.8997 mA	0.001 %		
2.2 A	0 A	0 μ A	1 μ A	0.01	
	2.19 A	2.18996 A	0.003 %		
	-2.19 A	-2.18995 A	0.003 %		
	11 A	10.9996 A	0.002 %		
11 A	0 A	20 μ A	2 μ A		
	11 A	10.9996 A	0.002 %		
	-11 A	-10.9989 A	0.002 %		

Tensión continua medida en los bornes de salida Normal en el rango de 100 Ω (7-11)

Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
0.000 mV	0.0020 mV	0.0004 mV





Resistencia medida en los bornes de salida Normal (7-10)

Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
0 Ω	0.10 m Ω	0.06 m Ω
2 Ω	2.00001 Ω	0.005 %
10.9 Ω	10.9002 Ω	0.007 %
11.9 Ω	11.9015 Ω	0.006 %
19 Ω	19.0013 Ω	0.004 %
30 Ω	30.0009 Ω	0.003 %
33 Ω	33.0024 Ω	0.003 %
109 Ω	109.000 Ω	0.002 %
119 Ω	119.002 Ω	0.002 %
190 Ω	190.004 Ω	0.001 %
300 Ω	300.004 Ω	0.001 %
330 Ω	330.002 Ω	0.001 %
1.09 k Ω	1.08999 k Ω	0.002 %
1.19 k Ω	1.19000 k Ω	0.002 %
1.9 k Ω	1.90002 k Ω	0.001 %
3 k Ω	3.00002 k Ω	0.001 %
3.3 k Ω	3.30001 k Ω	0.001 %
10.9 k Ω	10.8999 k Ω	0.002 %
11.9 k Ω	11.9000 k Ω	0.002 %
19 k Ω	19.0001 k Ω	0.001 %
30 k Ω	30.0001 k Ω	0.001 %
33 k Ω	32.9999 k Ω	0.001 %
109 k Ω	108.998 k Ω	0.004 %
119 k Ω	119.001 k Ω	0.004 %
190 k Ω	190.002 k Ω	0.003 %
300 k Ω	300.003 k Ω	0.003 %
330 k Ω	329.999 k Ω	0.002 %
1.09 M Ω	1.08999 M Ω	0.002 %
1.19 M Ω	1.18998 M Ω	0.002 %
1.9 M Ω	1.90003 M Ω	0.012 %
3 M Ω	3.00003 M Ω	0.010 %
3.3 M Ω	3.29999 M Ω	0.009 %
10.9 M Ω	10.9000 M Ω	0.007 %
11.9 M Ω	11.9001 M Ω	0.007 %
19 M Ω	19.0004 M Ω	0.064 %
30 M Ω	30.0003 M Ω	0.062 %
33 M Ω	32.9990 M Ω	0.061 %
109 M Ω	108.998 M Ω	0.059 %
119 M Ω	118.995 M Ω	0.059 %
290 M Ω	290.138 M Ω	0.021 %



Tensión alterna medida en los bornes de salida Normal (7-12)

Valor nominal	Frecuencia	Valor medido	U (k=2) (%)
30 mV	9.5 Hz	30.6139 mV	0.034
	10 Hz	30.0048 mV	0.034
	45 Hz	30.0022 mV	0.013
	1 kHz	30.0015 mV	0.013
	10 kHz	30.0018 mV	0.013
	20 kHz	30.0034 mV	0.023
	50 kHz	30.010 mV	0.04
	100 kHz	30.018 mV	0.07
	450 kHz	30.01 mV	0.1
300 mV	9.5 Hz	301.544 mV	0.025
	10 Hz	300.009 mV	0.025
	45 Hz	300.004 mV	0.004
	1 kHz	299.998 mV	0.004
	10 kHz	299.990 mV	0.004
	20 kHz	299.977 mV	0.007
	50 kHz	299.951 mV	0.010
	100 kHz	299.91 mV	0.02
	500 kHz	299.6 mV	0.1
3 V	9.5 Hz	3.01151 V	0.023
	10 Hz	3.00006 V	0.023
	45 Hz	3.00004 V	0.003
	1 kHz	2.99999 V	0.003
	10 kHz	2.99992 V	0.003
	20 kHz	2.99986 V	0.006
	50 kHz	2.9997 V	0.01
	100 kHz	2.9994 V	0.02
	450 kHz	2.9999 V	0.05
30 V	9.5 Hz	30.2464 V	0.023
	10 Hz	30.0004 V	0.023
	45 Hz	30.0005 V	0.004
	1 kHz	29.9982 V	0.004
	10 kHz	29.9982 V	0.004
	20 kHz	29.9982 V	0.007
	50 kHz	29.997 V	0.01
	90 kHz	29.999 V	0.01
	300 V	45 Hz	300.016 V
1 kHz		299.984 V	0.005
10 kHz		299.986 V	0.005
18 kHz		300.011 V	0.005
700 V	45 Hz	700.017 V	0.005
	1 kHz	699.998 V	0.005
	5 kHz	699.972 V	0.005
	8 kHz	699.928 V	0.005
	10 kHz	699.870 V	0.005
1000 V	45 Hz	1000.10 V	0.006
	1 kHz	1000.02 V	0.006
	5 kHz	999.98 V	0.007
	8 kHz	999.91 V	0.008
	10 kHz	999.82 V	0.010



Tensión alterna medida en los bornes de salida Auxiliar (7-13)

Valor nominal (NORMAL)	Valor nominal (AUXILIAR)	Frecuencia	Valor medido	U (k=2) (%)	
300 mV	10 mV	45 Hz	10.0223 mV	0.028	
		1 kHz	10.0249 mV	0.028	
		5 kHz	10.0328 mV	0.028	
		10 kHz	10.0406 mV	0.028	
	300 mV	300 mV	9.5 Hz	299.533 mV	0.025
			10 Hz	299.952 mV	0.025
			45 Hz	300.001 mV	0.004
			1 kHz	300.031 mV	0.004
			5 kHz	300.000 mV	0.004
			10 kHz	300.008 mV	0.004
	3 V	3 V	9.5 Hz	2.99434 V	0.023
			10 Hz	2.99948 V	0.023
			45 Hz	2.99999 V	0.003
			1 kHz	3.00018 V	0.003
			5 kHz	2.99996 V	0.003
10 kHz			2.99995 V	0.003	
1000 V	10 mV	45 Hz	10.0280 mV	0.025	
1000 V	100 mV	1 kHz	100.016 mV	0.005	
500 V		5 kHz	100.025 mV	0.005	
250 V	1 V	10 kHz	0.99986 V	0.002	

Exactitud como simulador de FEM proporcional a temperatura (7-17)

Valor nominal [°C]	Valor equivalente [mV]	Valor medido [mV]	U (k=2)
0	0.000	-0.0010	0.001 mV
100	1.000	0.9990	0.04 %
-100	-1.000	-1.0010	0.04 %
1000	10.000	9.999	0.01 %
-1000	-10.000	-10.001	0.01 %
10000	100.000	99.998	0.001 %
-10000	-100.000	-100.000	0.001 %

Exactitud como indicador de temperatura (7-18)

Valor de entrada	Valor nominal [°C]	Valor medido [mV]	U (k=2)
0 mV	0.00	0.001	0.001 mV
100 mV	10000.00	100.001	0.002 %
-100 mV	-10000.00	-99.999	0.002 %



Corriente alterna medida en los bornes de salida Auxiliar (7-14)

Valor nominal	Frecuencia	Valor medido	U (k=2) (%)	Resistencia de carga [Ω]
33 μ A	1 kHz	33.027 μ A	0.01	1000
	10 kHz	33.045 μ A	0.01	
190 μ A	45 Hz	190.00 μ A	0.01	
	1 kHz	190.02 μ A	0.01	
329 μ A	10 kHz	189.99 μ A	0.01	
	10 Hz	328.95 μ A	0.02	
	45 Hz	329.00 μ A	0.01	
	1 kHz	329.03 μ A	0.01	
	5 kHz	329.03 μ A	0.01	
0.33 mA	10 kHz	329.03 μ A	0.01	
	1 kHz	0.33011 mA	0.01	
1.9 mA	5 kHz	0.33008 mA	0.01	
	1 kHz	1.9002 mA	0.01	
3.29 mA	10 kHz	1.9000 mA	0.01	
	10 Hz	3.2896 mA	0.04	
	45 Hz	3.2902 mA	0.02	
	1 kHz	3.2905 mA	0.02	
	5 kHz	3.2900 mA	0.02	
3.3 mA	10 kHz	3.2901 mA	0.02	
	1 kHz	3.3008 mA	0.02	
19 mA	5 kHz	3.3011 mA	0.02	
	1 kHz	19.001 mA	0.01	
32.9 mA	10 kHz	18.997 mA	0.01	
	10 Hz	32.901 mA	0.03	
	45 Hz	32.900 mA	0.01	
	1 kHz	32.903 mA	0.01	
	5 kHz	32.900 mA	0.01	
33 mA	10 kHz	32.901 mA	0.01	
	1 kHz	33.012 mA	0.01	
190 mA	5 kHz	33.010 mA	0.01	
	1 kHz	190.01 mA	0.01	
329 mA	10 kHz	189.98 mA	0.02	
	10 Hz	328.95 mA	0.03	
	45 Hz	329.00 mA	0.01	
	1 kHz	329.03 mA	0.01	
	5 kHz	329.01 mA	0.01	
0.33 A	10 kHz	329.01 mA	0.02	
	1 kHz	0.33021 A	0.01	
2.19 A	5 kHz	0.33039 A	0.01	
	45 Hz	2.1904 A	0.02	
	1 kHz	2.1908 A	0.02	
2.2 A	5 kHz	2.1914 A	0.04	
	500 Hz	2.2015 A	0.03	
	1 kHz	2.2016 A	0.03	
11 A	45 Hz	11.001 A	0.02	
	500 Hz	11.001 A	0.02	
	1 kHz	11.001 A	0.02	



Capacidad medida en los bornes de salida Normal (7-15)

Valor nominal	Frecuencia de medición	Valor medido	U (k=2) (%)
0.35 nF	1 kHz	0.35045 nF	0.47
0.48 nF	1 kHz	0.48038 nF	0.39
0.6 nF	1 kHz	0.60040 nF	0.19
1 nF	1 kHz	1.00030 nF	0.19
1.2 nF	1 kHz	1.2007 nF	0.19
3 nF	1 kHz	3.0002 nF	0.22
3.3 nF	1 kHz	3.3003 nF	0.18
10.9 nF	1 kHz	10.900 nF	0.18
12 nF	1 kHz	11.997 nF	0.19
30 nF	1 kHz	29.998 nF	0.18
33 nF	1 kHz	32.999 nF	0.18
109 nF	1 kHz	108.99 nF	0.18
120 nF	1 kHz	119.99 nF	0.18
300 nF	1 kHz	299.98 nF	0.18
330 nF	100 Hz	329.99 nF	0.20
1.09 μ F	100 Hz	1.0900 μ F	0.20
1.2 μ F	100 Hz	1.2000 μ F	0.20
3 μ F	100 Hz	3.0000 μ F	0.20
3.3 μ F	100 Hz	3.3000 μ F	0.20
10.9 μ F	100 Hz	10.900 μ F	0.20
12 μ F	100 Hz	12.000 μ F	0.20
30 μ F	100 Hz	29.999 μ F	0.20
33 μ F	100 Hz	32.999 μ F	0.20
109 μ F	100 Hz	109.04 μ F	0.21
120 μ F	100 Hz	120.08 μ F	0.21
300 μ F	100 Hz	301.25 μ F	0.26
330 μ F	100 Hz	331.21 μ F	0.27

Potencia en corriente continua medida en los bornes de salida Normal (7-19)

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Valor medido (Normal)	U (k=2) (%)
20 mV	2.19 A	19.9995 mV	0.003
20 mV	11A	19.9996 mV	0.003

Potencia en corriente continua medida en los bornes de salida Auxiliar (7-20)

Valor nominal (Auxiliar)	Valor nominal (Normal)	Valor medido (Auxiliar)	U (k=2) (%)
100 μ A	1000 V	100.001 μ A	0.003
1 mA	1000 V	0.99999 mA	0.003
2.19 A	329 V	2.18998 A	0.006
11 A	1000 V	11.0007 A	0.005



Potencia en corriente alterna medida en los bornes de salida Auxiliar (7-21)

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Frecuencia	Fase (grados)	Valor medido (Auxiliar)	U (k=2) (%)
1000 V	3.3 mA	65 Hz	0	3.30251 mA	0.025
		65 Hz	90	3.30272 mA	0.025
1000 V	33 mA	500 Hz	0	33.0073 mA	0.040
		500 Hz	90	33.0011 mA	0.040
		1 kHz	0	33.0105 mA	0.040
		5 kHz	0	33.0174 mA	0.040
		7 kHz	0	33.0215 mA	0.040
		10 kHz	0	33.026 mA	0.04
800 V	33 mA	10 kHz	0	33.024 mA	0.04

Potencia en corriente alterna medida en los bornes de salida Normal (7-22 y 7-23)

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Frecuencia	Fase (grados)	Valor medido (Normal)	U (k=2) (%)
33 mV	11 A	65 Hz	0	33.0064 mV	0.013
	11 A	65 Hz	90	33.0274 mV	0.013
330 mV	11 A	1 kHz	0	330.012 mV	0.004
3.3 V	2.19 A	5 kHz	0	3.29991 V	0.003
	329 mA	10 kHz	0	3.29976 V	0.003
329 V	2.19 A	5 kHz	0	328.981 V	0.005
700 V	11 A	1 kHz	0	700.000 V	0.005
1000 V	11 A	1 kHz	0	1000.007 V	0.003

Exactitud de fase entre los bornes de salida Normal y Auxiliar (7-24)

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Frecuencia nominal	Fase nominal (°)	Valor medido (Normal) (°)	U (k=2) (°)
3 V	1 V	60 Hz	0	0.02	0.04
		400 Hz	0	0.03	0.12
		1 kHz	0	0.02	0.11
		5 kHz	0	0.02	0.10
		10 kHz	0	0.02	0.10
		60 Hz	60	60.01	0.06
		400 Hz	60	59.72	0.11
		1 kHz	60	59.71	0.11
		5 kHz	60	59.44	0.10
		10 kHz	60	59.99	0.10
		60 Hz	90	90.00	0.07
		400 Hz	90	89.71	0.11
		1 kHz	90	89.73	0.10
		5 kHz	90	89.43	0.10
10 kHz	90	90.00	0.10		
33 V	300 mA	65 Hz	0	0.01	0.03
	2 A	65 Hz	0	0.03	0.03
	5 A	65 Hz	0	0.03	0.03



Frecuencia medida en los bornes de salida Normal (7-24)

Tensión de salida (Normal)	Frecuencia nominal	Valor medido (Normal)	U (k=2) (%)
3 V	119 Hz	118.9991 Hz	0.0002
	120 Hz	119.9999 Hz	0.0002
	1000 Hz	999.998 Hz	0.0002
	100 kHz	99.9998 kHz	0.0002

Exactitud de la tensión armónica medida en los bornes de salida Normal (7-27)

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Frecuencia (Auxiliar) [Hz]	Armónica (Normal)	Frecuencia (Normal) [kHz]	Valor medido (Normal)	U (k=2) (%)
30 mV	300 mV	20	50	1	30.0016 mV	0.013
		100	50	5	30.0016 mV	0.013
		200	50	10	30.0018 mV	0.013
300 mV	300 mV	20	50	1	300.001 mV	0.004
		100	50	5	299.996 mV	0.004
		200	50	10	299.992 mV	0.004
3 V	3 V	20	50	1	3.00000 V	0.003
		100	50	5	2.99998 V	0.003
		200	50	10	2.99994 V	0.003
30 V	3 V	20	50	1	29.9985 V	0.004
		100	50	5	29.9983 V	0.004
		200	50	10	29.9984 V	0.004
300 V	3 V	50	20	1	299.983 V	0.005
		100	50	5	299.982 V	0.005
		200	50	10	299.987 V	0.005
700 V	3 V	50	20	1	699.998 V	0.005
		100	50	5	699.975 V	0.005
		200	50	10	699.876 V	0.005

Exactitud de la tensión armónica medida en los bornes de salida Auxiliar (7-28)

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Frecuencia (Auxiliar) [kHz]	Frecuencia (Normal) [Hz]	Valor medido (Auxiliar)	U (k=2) (%)
100 mV	329 mV	1	20	329.038 mV	0.004
		5	100	328.995 mV	0.004
		10	200	329.007 mV	0.004
	3.29 V	1	20	3.29026 V	0.003
		5	100	3.29001 V	0.003
		10	200	3.29007 V	0.003



Tensión de corrimiento de cero con tensión alterna superpuesta a 1 kHz (7-29)

Valor nominal ACV @ 1 kHz	Valor nominal DCV	Valor medido DCV (Normal)	U (k=2)
10 mV	0 V	0.33 μ V	0.35 μ V
	50 mV	50.0170 mV	0.002 %
100 mV	0 V	1.21 μ V	0.40 μ V
	500 mV	500.107 mV	0.001 %
1 V	0 V	0.011 mV	0.002 mV
	5 V	5.00100 V	0.001 %
3.3 V	0 V	0.734 mV	0.011 mV
	45 V	44.9930 V	0.001 %

Tensión alterna a 1 kHz con tensión continua superpuesta (7-30)

Valor nominal ACV @ 1 kHz	Valor nominal DCV	Valor medido ACV (Normal)	U (k=2)
3.3 mV	50 mV	3.3020 mV	0.09 %
33 mV	500 mV	33.0010 mV	0.086 %
330 mV	5 V	329.998 mV	0.086 %
3.3 V	45 V	3.29945 V	0.093 %

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 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, entre 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.



Certificado de calibración

OT N° FM-102 - 16322 parcial 2 y final
N° de páginas del certificado: 3

Objeto

Un calibrador

Fabricante / Marca

FLUKE

Modelo / Número de serie

5500A / 6370005

Determinaciones requeridas

calibración de la referencia de temperatura interna

Fecha de calibración


octubre de 2013

Solicitante

EDACI SRL
Cnel Lynch 2684 – (1754)San Justo
Prov de Buenos Aires

Buenos Aires, 9 de octubre de 2013


Ing. PABLO LAYÑO
U. T. CALOR
FISICA Y METROLOGIA
INTI


Lic. JAVIER GARCIA SKABAR
COORD. U.T. CALOR
FISICA Y METROLOGIA
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 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 conectó la Junta Fría tipo J del laboratorio referenciada al punto del hielo, a los bornes del instrumento ajustado para medir termopares del mismo tipo.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente (23 ± 1) °C.
humedad menor que 80%

Resultados

Modo indicador de termopares tipo J

Indicación del instrumento (° C)	Corrección (° C)	Incertidumbre (° C)
0,18	- 0,2	0,2

Observaciones

Los valores de temperatura indicados corresponden a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (Ref. : "Metrología" 27, 3 - 10, 1990).

El valor indicado como "Corrección", corresponde a la diferencia entre el valor de temperatura obtenido a partir de nuestros patrones y el respectivo indicado por el instrumento.

La incertidumbre de medición expandida informada fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cubrimiento $k=2$, que corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95 %, bajo distribución normal.



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 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 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, el 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.