



# Certificado de calibración / medición

O. T. N° FM 102-14580 único  
N° de páginas del certificado: 14

**Objeto** Calibrador multiproducto

**Fabricante / Marca** Fluke

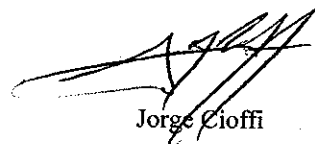
**Modelo / Número de serie** 5500A / 6370005

**Determinaciones requeridas** Calibración

**Fecha de calibración / medición** 17 de mayo de 2011

**Solicitante** VIDITEC S.A. para EDACI S.R.L.  
Laboratorio de Metrología  
Humberto 1° 2887  
(1231ACE)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Buenos Aires, 17 de mayo de 2011

  
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 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 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.

Al encontrar valores medidos que excedían a los especificados por el fabricante, a pedido del cliente se procedió a efectuar los ajustes indicados en el capítulo 3 del manual de servicio número de parte PN 105798 (Tabla 3-2 tensión continua bornes de salida normal, tabla 3-3 tensión alterna bornes normal, tabla 3-4 corriente continua bornes auxiliares, tabla 3-5 corriente alterna bornes auxiliares, tabla 3-6 tensión continua bornes auxiliares, tabla 3-7 tensión alterna bornes auxiliares, tabla 3-8 resistencia, tabla 3-9 capacidad).

Luego de realizar los ajustes mencionados se procedió a realizar la calibración del instrumento en las funciones y puntos de medición que se indican en las tablas que siguen en el presente certificado de calibración.

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 $\Omega$  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  $\Omega$  (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 Fluke, modelo PM6665 (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 8 horas antes de empezar la calibración.

#### Condiciones ambientales

Temperatura ambiente de medición: 23 °C

Humedad relativa ambiente: 50 %

#### 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	-0.0004 mV	0.4 μV
	329 mV	329.0017 mV	0.0010 %
	-329 mV	-328.9995 mV	0.0010 %
3.3 V	0.000 mV	-0.001 mV	2 μV
	3.29 V	3.289992 V	0.0009 %
	-3.29 V	-3.289974 V	0.0009 %
30 V	0.00 mV	0.00 mV	10 μV
	32.9 V	32.90009 V	0.0012 %
	-32.9 V	-32.90028 V	0.0012 %
300 V	50 V	49.99993 V	0.0012 %
	329 V	329.0007 V	0.0011 %
	-50 V	-49.99980 V	0.0012 %
	-329 V	-329.0028 V	0.0011 %
1000 V	334 V	333.9979 V	0.0011 %
	900 V	900.0001 V	0.0011 %
	-334 V	-333.9985 V	0.0011 %
	-900 V	-900.0057 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	0.000051 V	0.0012 mV
	0.329 V	0.329157 V	0.0010 %
	-0.329 V	-0.329048 V	0.0010 %
	0.33 V	0.330154 V	0.0010 %
	3.29 V	3.291047 V	0.0010 %
	-3.29 V	-3.290895 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 [ $\Omega$ ]
3.3 mA	0 mA	0.010 $\mu$ A	0.001 $\mu$ A	100
	0.19 mA	0.190000 mA	0.005 %	
	-0.19 mA	-0.189990 mA	0.005 %	
	1.9 mA	1.89996 mA	0.005 %	
	-1.9 mA	-1.89994 mA	0.005 %	
	3.29 mA	3.28996 mA	0.004 %	
	-3.29 mA	-3.28992 mA	0.004 %	
33 mA	0 mA	0.100 $\mu$ A	0.003 $\mu$ A	10
	19 mA	19.0000 mA	0.001 %	
	-19 mA	-18.9997 mA	0.001 %	
	32.9 mA	32.9002 mA	0.001 %	
	-32.9 mA	-32.8999 mA	0.001 %	
330 mA	0 mA	0.6 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	1
	190 mA	189.995 mA	0.001 %	
	-190 mA	-189.993 mA	0.001 %	
	329 mA	328.994 mA	0.001 %	
	-329 mA	-328.991 mA	0.001 %	
2.2 A	0 A	0 $\mu$ A	1 $\mu$ A	0.01
	2.19 A	2.18971 A	0.003 %	
	-2.19 A	-2.18967 A	0.003 %	
11 A	0 A	40 $\mu$ A	2 $\mu$ A	
	11 A	10.9994 A	0.002 %	
	-11 A	-10.9986 A	0.002 %	

**Tensión continua medida en los bornes de salida Normal en el rango de 100  $\Omega$ . (7-11)**

Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
0.000 mV	0.0010 mV	0.0004 mV



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

Valor nominal	Valor medido	U (k=2)
0 $\Omega$	0.00 m $\Omega$	0.07 m $\Omega$
2 $\Omega$	1.99989 $\Omega$	0.005 %
10.9 $\Omega$	10.9003 $\Omega$	0.007 %
11.9 $\Omega$	11.9000 $\Omega$	0.006 %
19 $\Omega$	19.0000 $\Omega$	0.004 %
30 $\Omega$	30.0003 $\Omega$	0.003 %
33 $\Omega$	32.9999 $\Omega$	0.003 %
109 $\Omega$	108.999 $\Omega$	0.002 %
119 $\Omega$	119.000 $\Omega$	0.002 %
190 $\Omega$	190.002 $\Omega$	0.001 %
300 $\Omega$	300.003 $\Omega$	0.001 %
330 $\Omega$	329.999 $\Omega$	0.001 %
1.09 k $\Omega$	1.08999 k $\Omega$	0.002 %
1.19 k $\Omega$	1.19000 k $\Omega$	0.002 %
1.9 k $\Omega$	1.90002 k $\Omega$	0.001 %
3 k $\Omega$	3.00003 k $\Omega$	0.001 %
3.3 k $\Omega$	3.29999 k $\Omega$	0.001 %
10.9 k $\Omega$	10.8999 k $\Omega$	0.002 %
11.9 k $\Omega$	11.9000 k $\Omega$	0.002 %
19 k $\Omega$	19.0002 k $\Omega$	0.001 %
30 k $\Omega$	30.0001 k $\Omega$	0.001 %
33 k $\Omega$	32.9998 k $\Omega$	0.001 %
109 k $\Omega$	108.998 k $\Omega$	0.004 %
119 k $\Omega$	119.001 k $\Omega$	0.004 %
190 k $\Omega$	190.003 k $\Omega$	0.003 %
300 k $\Omega$	300.003 k $\Omega$	0.003 %
330 k $\Omega$	330.001 k $\Omega$	0.002 %
1.09 M $\Omega$	1.08999 M $\Omega$	0.002 %
1.19 M $\Omega$	1.19001 M $\Omega$	0.002 %
1.9 M $\Omega$	1.90007 M $\Omega$	0.012 %
3 M $\Omega$	3.00007 M $\Omega$	0.010 %
3.3 M $\Omega$	3.30002 M $\Omega$	0.009 %
10.9 M $\Omega$	10.9000 M $\Omega$	0.007 %
11.9 M $\Omega$	11.9001 M $\Omega$	0.007 %
19 M $\Omega$	19.0005 M $\Omega$	0.064 %
30 M $\Omega$	30.0010 M $\Omega$	0.062 %
33 M $\Omega$	33.0001 M $\Omega$	0.061 %
109 M $\Omega$	109.011 M $\Omega$	0.059 %
119 M $\Omega$	119.002 M $\Omega$	0.059 %
290 M $\Omega$	290.208 M $\Omega$	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	30.4955 mV	0.034
	10 Hz	30.0186 mV	0.034
	45 Hz	30.0163 mV	0.013
	1 kHz	30.0161 mV	0.013
	10 kHz	30.0163 mV	0.013
	20 kHz	30.0178 mV	0.023
	50 kHz	30.024 mV	0.04
	100 kHz	30.032 mV	0.07
450 kHz	30.02 mV	0.1	
300 mV	9.5 Hz	300.210 mV	0.025
	10 Hz	300.020 mV	0.025
	45 Hz	300.016 mV	0.004
	1 kHz	300.010 mV	0.004
	10 kHz	300.002 mV	0.004
	20 kHz	299.989 mV	0.007
	50 kHz	299.961 mV	0.010
	100 kHz	299.92 mV	0.02
500 kHz	299.6 mV	0.1	
3 V	9.5 Hz	2.99820 V	0.023
	10 Hz	3.00010 V	0.023
	45 Hz	3.00008 V	0.003
	1 kHz	3.00003 V	0.003
	10 kHz	2.99996 V	0.003
	20 kHz	2.99989 V	0.006
	50 kHz	2.9997 V	0.01
	100 kHz	2.9995 V	0.02
450 kHz	3.0000 V	0.05	
30 V	9.5 Hz	30.0676 V	0.023
	10 Hz	30.0009 V	0.023
	45 Hz	30.0010 V	0.004
	1 kHz	29.9987 V	0.004
	10 kHz	29.9986 V	0.004
	20 kHz	29.9986 V	0.007
	50 kHz	29.998 V	0.01
	90 kHz	30.000 V	0.01
300 V	45 Hz	300.022 V	0.005
	1 kHz	299.987 V	0.005
	10 kHz	299.990 V	0.005
	18 kHz	300.015 V	0.005
700 V	45 Hz	700.020 V	0.005
	1 kHz	700.022 V	0.005
	5 kHz	700.013 V	0.005
	8 kHz	700.001 V	0.005
	10 kHz	699.970 V	0.005



**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	10.0717 mV	0.028	
		1 kHz	10.0742 mV	0.028	
		5 kHz	10.0821 mV	0.028	
		10 kHz	10.0894 mV	0.028	
	300 mV	300 mV	9.5 Hz	301.100 mV	0.025
			10 Hz	299.980 mV	0.025
			45 Hz	300.030 mV	0.004
			1 kHz	300.062 mV	0.004
			5 kHz	300.027 mV	0.004
			10 kHz	300.025 mV	0.004
	300 mV	3 V	9.5 Hz	3.00998 V	0.023
			10 Hz	2.99968 V	0.023
			45 Hz	3.00017 V	0.003
			1 kHz	3.00040 V	0.003
			5 kHz	3.00017 V	0.003
10 kHz			3.00016 V	0.003	
1000 V	10 mV	45 Hz	10.0740 mV	0.024	
1000 V 500 V	100 mV	1 kHz	100.034 mV	0.005	
		5 kHz	100.043 mV	0.005	
250 V	1 V	10 kHz	0.99989 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	0.0000	0.001 mV
100	1.000	1.0000	0.04 %
-100	-1.000	-1.0000	0.04 %
1000	10.000	10.000	0.01 %
-1000	-10.000	-10.000	0.01 %
10000	100.000	100.000	0.001 %
-10000	-100.000	-99.998	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 $\mu$ A	1 kHz	33.091 $\mu$ A	0.01	1000
	10 kHz	33.110 $\mu$ A	0.01	
190 $\mu$ A	45 Hz	190.00 $\mu$ A	0.01	
	1 kHz	190.02 $\mu$ A	0.01	
329 $\mu$ A	10 kHz	190.00 $\mu$ A	0.01	
	10 Hz	328.94 $\mu$ A	0.02	
	45 Hz	328.99 $\mu$ A	0.01	
	1 kHz	329.03 $\mu$ A	0.01	
0.33 mA	5 kHz	329.03 $\mu$ A	0.01	
	10 kHz	329.03 $\mu$ A	0.01	
	1 kHz	0.33004 mA	0.01	
1.9 mA	5 kHz	0.33002 mA	0.01	
	1 kHz	1.9002 mA	0.01	
3.29 mA	10 kHz	1.9000 mA	0.01	
	10 Hz	1.9002 mA	0.01	
3.29 mA	45 Hz	1.9000 mA	0.01	
	1 kHz	3.2903 mA	0.04	
	5 kHz	3.2906 mA	0.03	
	10 kHz	3.2909 mA	0.03	
	10 kHz	3.2905 mA	0.03	
3.3 mA	10 kHz	3.2904 mA	0.03	
	1 kHz	3.3005 mA	0.03	
19 mA	5 kHz	3.3008 mA	0.03	
	1 kHz	19.001 mA	0.02	
32.9 mA	10 kHz	18.996 mA	0.02	
	10 Hz	32.901 mA	0.03	
	45 Hz	32.900 mA	0.02	
	1 kHz	32.903 mA	0.02	
	5 kHz	32.900 mA	0.02	
33 mA	10 kHz	32.901 mA	0.02	
	1 kHz	33.005 mA	0.02	
190 mA	5 kHz	33.002 mA	0.02	
	1 kHz	190.00 mA	0.02	
329 mA	10 kHz	189.98 mA	0.02	
	10 Hz	328.95 mA	0.03	
	45 Hz	329.01 mA	0.02	
	1 kHz	329.04 mA	0.02	
	5 kHz	329.01 mA	0.02	
0.33 A	10 kHz	329.02 mA	0.02	
	1 kHz	0.33007 A	0.02	
2.19 A	5 kHz	0.33018 A	0.02	
	45 Hz	2.1909 A	0.03	
	1 kHz	2.1909 A	0.03	
2.2 A	5 kHz	2.1908 A	0.04	
	500 Hz	2.2017 A	0.03	
11 A	1 kHz	2.2018 A	0.03	
	45 Hz	11.000 A	0.02	
	500 Hz	11.000 A	0.02	
11 A	1 kHz	11.000 A	0.02	





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

Valor nominal	Frecuencia de medición	Valor medido	U (k=2) (%)
0.35 nF	1 kHz	0.35180 nF	0.47
0.48 nF	1 kHz	0.48183 nF	0.39
0.6 nF	1 kHz	0.60180 nF	0.19
1 nF	1 kHz	1.00180 nF	0.19
1.2 nF	1 kHz	1.2021 nF	0.19
3 nF	1 kHz	3.0013 nF	0.22
3.3 nF	1 kHz	3.3029 nF	0.18
10.9 nF	1 kHz	10.901 nF	0.18
12 nF	1 kHz	12.002 nF	0.19
30 nF	1 kHz	30.002 nF	0.18
33 nF	1 kHz	33.002 nF	0.18
109 nF	1 kHz	109.00 nF	0.18
120 nF	1 kHz	119.98 nF	0.18
300 nF	1 kHz	299.98 nF	0.18
330 nF	100 Hz	329.99 nF	0.20
1.09 µF	100 Hz	1.0899 µF	0.20
1.2 µF	100 Hz	1.1996 µF	0.20
3 µF	100 Hz	2.9991 µF	0.20
3.3 µF	100 Hz	3.2990 µF	0.20
10.9 µF	100 Hz	10.896 µF	0.20
12 µF	100 Hz	11.997 µF	0.20
30 µF	100 Hz	29.994 µF	0.20
33 µF	100 Hz	32.995 µF	0.20
109 µF	100 Hz	108.98 µF	0.21
120 µF	100 Hz	119.96 µF	0.21
300 µF	100 Hz	299.91 µF	0.26
330 µF	100 Hz	329.98 µF	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	19.9993 mV	0.003
20 mV	11A	19.9993 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 $\mu$ A	1000 V	100.002 $\mu$ A	0.003
1 mA	1000 V	0.99998 mA	0.003
2.19 A	329 V	2.18976 A	0.020
11 A	1000 V	11.0004 A	0.020

**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	3.30109 mA	0.043
		65 Hz	90	3.30134 mA	0.043
1000 V	33 mA	500 Hz	0	32.9946 mA	0.040
		500 Hz	90	32.9884 mA	0.040
		1 kHz	0	32.9980 mA	0.040
		5 kHz	0	33.0052 mA	0.040
		7 kHz	0	33.0092 mA	0.040
		10 kHz	0	33.013 mA	0.04
800 V	33 mA	10 kHz	0	33.012 mA	0.04

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

Valor nominal (Normal)	Valor nominal (Auxiliar)	Frecuencia	Fase (grados)	Valor medido (Normal)	U (k=2) (%)
33 mV	11 A	65 Hz	0	33.0077 mV	0.013
	11 A	65 Hz	90	33.0262 mV	0.013
330 mV	11 A	1 kHz	0	330.048 mV	0.004
3.3 V	2.19 A	5 kHz	0	3.30025 V	0.003
	329 mA	10 kHz	0	3.30002 V	0.003
329 V	2.19 A	5 kHz	0	328.982 V	0.005
700 V	11 A	1 kHz	0	700.010 V	0.005



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	0.05
		400 Hz	0	0.00	0.10
		1 kHz	0	0.00	0.10
		5 kHz	0	0.00	0.10
		10 kHz	0	0.00	0.10
		60 Hz	60	59.94	0.04
		400 Hz	60	59.72	0.10
		1 kHz	60	59.71	0.10
		5 kHz	60	59.45	0.10
		10 kHz	60	59.99	0.10
		60 Hz	90	89.93	0.04
		400 Hz	90	89.72	0.10
		1 kHz	90	89.73	0.10
		5 kHz	90	89.45	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	999.9978 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	30.0192 mV	0.013
		100	50	5	30.0192 mV	0.013
		200	50	10	30.0195 mV	0.013
300 mV	300 mV	20	50	1	300.013 mV	0.004
		100	50	5	300.010 mV	0.004
		200	50	10	300.005 mV	0.004
3 V	3 V	20	50	1	3.00005 V	0.003
		100	50	5	3.00002 V	0.003
		200	50	10	2.99999 V	0.003
30 V	3 V	20	50	1	29.9989 V	0.004
		100	50	5	29.9986 V	0.004
		200	50	10	29.9987 V	0.004
300 V	3 V	50	20	1	299.988 V	0.005
		100	50	5	299.987 V	0.005
		200	50	10	299.992 V	0.005
700 V	3 V	50	20	1	700.019 V	0.005
		100	50	5	700.012 V	0.005
		200	50	10	699.974 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	329.067 mV	0.004
		5	100	329.024 mV	0.004
		10	200	329.027 mV	0.004
	3.29 V	1	20	3.29049 V	0.003
		5	100	3.29026 V	0.003
		10	200	3.29030 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	1.33 $\mu$ V	0.35 $\mu$ V
	50 mV	50.0160 mV	0.002 %
100 mV	0 V	10.97 $\mu$ V	0.53 $\mu$ V
	500 mV	500.109 mV	0.001 %
1 V	0 V	0.104 mV	0.002 mV
	5 V	5.00100 V	0.001 %
3.3 V	0 V	0.562 mV	0.014 mV
	45 V	45.0010 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	33.0080 mV	0.086 %
330 mV	5 V	329.938 mV	0.086 %
3.3 V	45 V	3.29900 V	0.093 %

**Incertidumbre de medición**

Incertidumbre asociada con el valor de la temperatura ambiente del laboratorio (k=2): 1 °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 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](mailto:fisicaymetrologia@inti.gov.ar) · [electronicaeinformatica@inti.gov.ar](mailto:electronicaeinformatica@inti.gov.ar) · [mecanica@inti.gov.ar](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 cualquier otro lugar del país: consultar sin cargo al 0800-444-4004, a [consultas@inti.gov.ar](mailto:consultas@inti.gov.ar) o en [www.inti.gov.ar](http://www.inti.gov.ar).