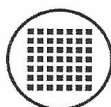




**Certificados de Calibración de**  
**Instrumentos Críticos:**

**TECNOPLUS**

**AGOSTO 2018**



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN  
 LABORATORIO N° 61  
 CERTIFICADO DE CALIBRACION  
 N°: AKTP1872 - 180817



Numero total de paginas: 2



AKRIMET, División Metrología de AKRIBIS SRL  
 Bacacay 2180 1°B (C1406DKE)  
 Ciudad de Buenos Aires - Argentina  
 Tel/Fax: +54 (11) 4633-9549/9550/9551/9552  
[info@akrimet.com](mailto:info@akrimet.com) / [www.akrimet.com](http://www.akrimet.com)



*Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de calibración/medición.*

*Este certificado de calibración/medición documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).*

*Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración/medición sin firma y aclaración, no serán válidos..*

*El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos adecuados.*

*La siguiente calibración se realizó según el procedimiento de calibración DC.PO.049.*

Fecha de emisión: 17 de agosto de 2018

Marca: Sin informar  
 Modelo: Sin informar  
 Numero de serie: AKTP1872  
 Identificación: MUL-01  
 Rango: -10 a 350 °C  
 Descripción: Lazo sensor - indicador  
 Cliente: Tecnoplus (Bruschi Aldo). Alderete 2393, Neuquén Capital, Provincia de Neuquén  
 N° de Solicitud: 18081701

Fecha de calibración: 16/08/2018 al 17/08/2018

Fecha de vencimiento \*: 08/2019 \*De acuerdo con los requisitos del cliente.

Condiciones ambientales:

Temperatura: 23 ± 5 °C

Humedad: <70 %HR

**Patrones utilizados:**

<u>ID</u>	<u>Marca</u>	<u>Modelo</u>	<u>N° Serie</u>	<u>Calibrado</u>	<u>Vencimiento</u>
AK-035	Isotech	Millik - 935	361283/1 - 351487/13	12/2017	12/2018
AK-020	Presys	ST-501-1 / PROBE-ST-R	107.01.15 / 109.01.15	01/2018	01/2020

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

DC.BC.515



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN  
LABORATORIO N° 61  
CERTIFICADO DE CALIBRACION  
N°: AKTP1872 - 180817



Página 2

Resultados obtenidos:

<u>Canal</u>	<u>Lectura</u> <u>Patrón</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Corrección</u> <sup>(1)</sup>	<u>Incertidumbre</u>
Unico	-9.983 °C	-9.975 °C	-0.008 °C	0.072 °C
Unico	-0.022 °C	0.005 °C	-0.027 °C	0.072 °C
Unico	100.000 °C	100.020 °C	-0.020 °C	0.059 °C
Unico	149.983 °C	149.996 °C	-0.013 °C	0.059 °C
Unico	348.10 °C	348.17 °C	-0.07 °C	0.37 °C

Nota 1: La corrección debe ser sumada al valor de lectura del instrumento.

Nota 2: En caso de definición de tolerancia la misma es definida por el usuario.

Nota 3: La incertidumbre de medición está expresada para un nivel de confianza de aproximadamente 95% (k=2) considerando una distribución normal. La incertidumbre no contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del elemento calibrado.

Nota 4: Calibrado con multímetro Fluke 8846A SN 2624020 con coeficientes R0: 100.04 y Alpha: 0.00385262. La medición de 350°C se encuentra fuera del alcance INTI-SAC.

Calibrado por:

  
Lic. Claudio Taubaso

Autorizado por:

  
Lic. Claudio Taubaso  
Director Técnico



# Certificado de Calibración

N°: 2624020 - 180813

Página 1 de 5

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Marca: FLUKE  
Modelo: 8846A  
Numero de serie: 2624020  
Identificación: MUL-01  
Descripción: Multímetro Digital

Cliente: Tecnoplus (Bruschi Aldo). Alderete 2393, Neuquén Capital, Provincia de Neuquén  
N° de Solicitud: 18081701

Fecha de calibración: 13/08/2018 al 13/08/2018  
Fecha de vencimiento \*: 08/2019 \*De acuerdo con los requisitos del cliente.

Condiciones ambientales:

Temperatura:  $20 \pm 1$  °C

Humedad: >50 %HR

*Las mediciones realizadas por AKRIBIS SRL son trazables a patrones nacionales y al Sistema Internacional de Unidades (SI) o a las unidades de medición derivadas realizadas en un Instituto Nacional de Metrología. Este certificado es emitido en conformidad con la norma ISO/IEC 17025:2005 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración).*

*El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos adecuados.*

*Este certificado sólo puede ser reproducido completo, sin modificaciones y con el consentimiento escrito de AKRIBIS SRL.*

*AKRIBIS SRL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciese del instrumento o de este certificado de calibración.*

*La siguiente calibración se realizó según el procedimiento de calibración DC.PO.042.*

## Patrones utilizados:

<u>ID</u>	<u>Marca</u>	<u>Modelo</u>	<u>N° Serie</u>	<u>Calibrado</u>	<u>Vencimiento</u>
AK-047	Transmille	8081	N1511J15	07/2018	07/2020
AK-046	Transmille	3041	L1420J16	10/2016	10/2018

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos:

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
100 mV DC	0.0000 mV	0.0012 mV	0.0010 mV
100 mV DC	100.0027 mV	100.0031 mV	0.0019 mV
100 mV DC	-99.9997 mV	-100.0009 mV	0.0019 mV
1 V DC	0.000000 V	0.000001 V	0.000001 V
1 V DC	0.999999 V	1.000002 V	0.000009 V
1 V DC	-0.999997 V	-1.000000 V	0.000009 V
10 V DC	0.00000 V	0.00000 V	0.00001 V
10 V DC	4.99995 V	4.99994 V	0.00004 V
10 V DC	-4.99996 V	-4.99998 V	0.00004 V
10 V DC	9.99995 V	9.99995 V	0.00008 V
10 V DC	-9.99991 V	-9.99995 V	0.00008 V
100 V DC	0.0000 V	0.0001 V	0.0001 V
100 V DC	99.9988 V	99.9991 V	0.0010 V
100 V DC	-99.9985 V	-99.9987 V	0.0010 V
1000 V DC	0.000 V	0.000 V	0.001 V
1000 V DC	999.997 V	999.997 V	0.010 V
1000 V DC	-999.988 V	-999.994 V	0.010 V
100 mV AC	100.0302 mV, 10 Hz	100.0202 mV	0.0840 mV
100 mV AC	100.0422 mV, 20 kHz	100.0412 mV	0.0420 mV
100 mV AC	100.0270 mV, 50 kHz	100.0754 mV	0.0920 mV
100 mV AC	99.9688 mV, 100 kHz	100.3384 mV	0.0920 mV
100 mV AC	99.8301 mV, 300 kHz	102.4409 mV	0.3095 mV
1 V AC	1.000255 V, 10 Hz	0.999973 V	0.000640 V
1 V AC	1.000429 V, 20 kHz	1.000202 V	0.000420 V
1 V AC	1.000871 V, 50 kHz	1.000637 V	0.000921 V
1 V AC	0.999977 V, 100 kHz	1.000933 V	0.000920 V
1 V AC	0.999354 V, 300 kHz	1.004677 V	0.016090 V
10 V AC	10.00120 V, 10 Hz	9.99699 V	0.00640 V
10 V AC	10.00101 V, 20 kHz	10.00389 V	0.00420 V
10 V AC	10.01339 V, 50 kHz	10.00921 V	0.00921 V
10 V AC	10.02686 V, 100 kHz	10.02298 V	0.00922 V
100 V AC	100.0256 V, 45 Hz	99.9877 V	0.0320 V
100 V AC	100.0087 V, 20 kHz	99.9796 V	0.0520 V
1000 V AC	700.037 V, 45 Hz	699.773 V	0.230 V
1000 V AC	700.096 V, 1 kHz	699.921 V	0.230 V
1000 V AC	700.380 V, 10 kHz	700.111 V	0.370 V

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos:

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
10 Hz	10.00000 Hz	10.00010 Hz	0.00025 Hz
40 Hz	40.0000 Hz	40.0004 Hz	0.0010 Hz
300 kHz	300 kHz	300 kHz	0 kHz

### Resistencia en 4 cables

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
10 $\Omega$	0.00000 $\Omega$	-0.00011 $\Omega$	0.00005 $\Omega$
10 $\Omega$	10.01555 $\Omega$	10.01488 $\Omega$	0.00024 $\Omega$
100 $\Omega$	0.0000 $\Omega$	-0.0022 $\Omega$	0.0001 $\Omega$
100 $\Omega$	100.0075 $\Omega$	100.0002 $\Omega$	0.0021 $\Omega$
1 k $\Omega$	0.000000 k $\Omega$	-0.000002 k $\Omega$	0.000001 k $\Omega$
1 k $\Omega$	1.000029 k $\Omega$	0.999994 k $\Omega$	0.000015 k $\Omega$
10 k $\Omega$	0.00000 k $\Omega$	-0.00001 k $\Omega$	0.00001 k $\Omega$
10 k $\Omega$	10.00004 k $\Omega$	9.99973 k $\Omega$	0.00015 k $\Omega$
100 k $\Omega$	0.0000 k $\Omega$	-0.0002 k $\Omega$	0.0001 k $\Omega$
100 k $\Omega$	100.0011 k $\Omega$	100.0012 k $\Omega$	0.0015 k $\Omega$

### Resistencia en 2 cables

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
100 $\Omega$	0.0000 $\Omega$	0.0000 $\Omega$	0.0001 $\Omega$
100 $\Omega$	100.2716 $\Omega$	100.2715 $\Omega$	0.0021 $\Omega$
1 k $\Omega$	0.000000 k $\Omega$	0.000003 k $\Omega$	0.000001 k $\Omega$
1 k $\Omega$	1.000301 k $\Omega$	1.000276 k $\Omega$	0.000015 k $\Omega$
10 k $\Omega$	0.00000 k $\Omega$	0.00006 k $\Omega$	0.00001 k $\Omega$
10 k $\Omega$	10.00027 k $\Omega$	10.00000 k $\Omega$	0.00015 k $\Omega$
100 k $\Omega$	0.0000 k $\Omega$	0.0006 k $\Omega$	0.0001 k $\Omega$
100 k $\Omega$	100.0006 k $\Omega$	100.0012 k $\Omega$	0.0015 k $\Omega$
1 M $\Omega$	0.000000 M $\Omega$	0.000000 M $\Omega$	0.000002 M $\Omega$
1 M $\Omega$	0.999889 M $\Omega$	0.999940 M $\Omega$	0.000021 M $\Omega$
10 M $\Omega$	0.00000 M $\Omega$	0.00000 M $\Omega$	0.00001 M $\Omega$
10 M $\Omega$	10.00039 M $\Omega$	10.00020 M $\Omega$	0.00064 M $\Omega$

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos:

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u>	
		<u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
100 µA DC	0.0000 µA	0.0016 µA	0.0001 µA
100 µA DC	100.0001 µA	100.0025 µA	0.0028 µA
100 µA DC	-99.9981 µA	-100.0041 µA	0.0028 µA
1 mA DC	0.000000 mA	0.000005 mA	0.000001 mA
1 mA DC	0.999975 mA	1.000063 mA	0.000025 mA
1 mA DC	-0.999976 mA	-1.000073 mA	0.000025 mA
10 mA DC	0.00000 mA	0.00040 mA	0.00001 mA
10 mA DC	9.99967 mA	9.99942 mA	0.00025 mA
10 mA DC	-9.99976 mA	-9.99955 mA	0.00025 mA
100 mA DC	0.0000 mA	0.0006 mA	0.0001 mA
100 mA DC	99.9961 mA	99.9937 mA	0.0040 mA
100 mA DC	-99.9958 mA	-99.9944 mA	0.0040 mA
1 A DC	0.000000 A	0.000000 A	0.000001 A
1 A DC	1.000034 A	1.000076 A	0.000120 A
1 A DC	-1.000004 A	-1.000116 A	0.000120 A
3 A DC	0.00000 A	0.00002 A	0.00005 A
3 A DC	2.99952 A	3.00047 A	0.00094 A
3 A DC	-2.99961 A	-3.00042 A	0.00094 A
10 A DC	0.00000 A	0.00003 A	0.00005 A
10 A DC	9.99853 A	10.00074 A	0.00633 A
10 A DC	-9.99873 A	-10.00080 A	0.00633 A
1 mA AC	1.000449 mA, 45 Hz	1.000418 mA	0.000700 mA
1 mA AC	1.000217 mA, 1 kHz	1.000303 mA	0.000700 mA
1 mA AC	1.000227 mA, 5 kHz	1.000164 mA	0.001400 mA
1 mA AC	1.000100 mA, 10 kHz	1.000063 mA	0.001400 mA
10 mA AC	10.00023 mA, 45 Hz	9.99580 mA	0.00700 mA
10 mA AC	10.00111 mA, 1 kHz	10.00112 mA	0.00700 mA
10 mA AC	10.00218 mA, 5 kHz	9.99812 mA	0.01400 mA
10 mA AC	10.00257 mA, 10 kHz	9.99431 mA	0.01400 mA
100 mA AC	100.0095 mA, 45 Hz	99.9610 mA	0.0700 mA
100 mA AC	100.0042 mA, 1 kHz	99.9967 mA	0.0700 mA
100 mA AC	100.0347 mA, 5 kHz	99.9909 mA	0.1400 mA
100 mA AC	100.0671 mA, 10 kHz	99.9904 mA	0.1401 mA
1 A AC	1.000077 A, 45 Hz	1.000009 A	0.000725 A
1 A AC	1.000221 A, 1 kHz	1.000168 A	0.000725 A
3 A AC	2.99630 A, 45 Hz	2.99823 A	0.00365 A
3 A AC	3.00373 A, 1 kHz	3.00698 A	0.00365 A
10 A AC	9.99723 A, 45 Hz	9.99860 A	0.01224 A
10 A AC	10.01327 A, 1 kHz	10.01906 A	0.01226 A

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos:

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
1 nF	0.996 nF	0.995 nF	0.015 nF
10 nF	10.46 nF	10.50 nF	0.06 nF
100 nF	100.8 nF	101.8 nF	0.4 nF
1 µF	1.006 µF	1.009 µF	0.004 µF
10 µF	9.97 µF	9.97 µF	0.05 µF

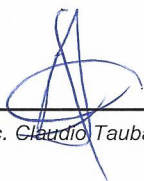
### Tensión en terminales posteriores

<u>Rango</u>	<u>Aplicado</u>	<u>Lectura</u> <u>Instrumento</u>	<u>Incertidumbre</u>
10 V DC	9.99995 V	9.99994 V	0.00008 V

Nota 1: La tolerancia del instrumento sometido a calibración es la obtenida del manual del fabricante.

Nota 2: La incertidumbre de medición está expresada para un nivel de confianza de aproximadamente 95% (k=2) considerando una distribución normal. La incertidumbre no contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del elemento calibrado.

Calibrado por:

\_\_\_\_\_   
Lic. Claudio Taubaso

Autorizado por:

\_\_\_\_\_   
Lic. Claudio Taubaso  
Director Técnico





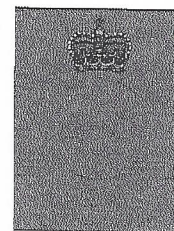
**Certificados de calibración y  
trazabilidad de los patrones  
empleados**

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

Issued By Transmille Ltd.

Certificate Number 32052

Date of Issue 17 October 2016



0324



SOLUTIONS IN CALIBRATION

www.transmille.com

Transmille Ltd.  
Unit 4, Select Business Centre  
Lodge Road  
Staplehurst, Kent. TN12 0QW.  
TEL 01580 890700 FAX 01580 890711

Page 1 of 10 Pages

Approved Signatory

G.A. Shapland  M.A. Bailey  S.A. Hawkins  J.A. Bailey

**Customer :** TRANSMILLE CALIBRATION USA  
UNIT 4, 158 BRENTWOOD DRIVE  
COLCHESTER USA. VT05446

Date Received : 17 October 2016

<b>Instrument :</b>	System ID :	T00007916	Job Number :	63060
	Description :	Multi Product Calibrator		
	Manufacturer :	Transmille	Site :	
	Model Number :	3041A	Location :	
	Serial Number :	L1420J16		
	Procedure Version :	8091-2.1/N		

## Environmental Conditions

Temperature : 20°C +/- 1°C  
Relative Humidity : 40% +/- 20%

Mains Voltage : 230V +/- 12V  
Mains Frequency : 50Hz +/- 1Hz

## Comments

Instrument was allowed to stabilise for at least 12 hours before calibration.  
4 Wire kelvin connections were used for ohms measurements below 10kOhms  
The instrument USB interface was used during calibration  
PT100 resistance converted to temperature using BS EN60751:2008 tables.  
Tests marked # are not UKAS accredited but have been included for completeness.

## Calibration Information

The instrument was calibrated against laboratory standards whose values are traceable to recognised National Standards. The uncertainty limits quoted refer to the measured values only, with no account being taken of the instruments ability to maintain its calibration.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ , providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with UKAS requirements.

Calibrated By : E. Bailey

Date of Calibration : 17 October 2016

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 2 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
<b>Firmware Version :13.0.1</b>			
<b>DC Voltage</b>			
200mV Range	0.000 0mV	-0.0003mV	0.6uV
200mV Range	1.000 0mV	0.999 8mV	0.8uV
200mV Range	10.000 0mV	9.999 8mV	0.8uV
200mV Range	100.000 0mV	100.000 0mV	0.8uV
200mV Range	200.000 0mV	200.001 8mV	0.9uV
200mV Range	-1.0000mV	-1.0000mV	0.8uV
200mV Range	-10.0000mV	-10.0001mV	0.8uV
200mV Range	-100.0000mV	-99.9992mV	0.8uV
200mV Range	-200.0000mV	-200.0001mV	0.9uV
2V Range	0.220 000 0V	0.219 997 2V	0.9uV
2V Range	1.000 000 0V	1.000 001 7V	2.5uV
2V Range	2.000 000 0V	2.000 002 3V	7uV
2V Range	-0.2200000V	-0.2200014V	0.9uV
2V Range	-1.0000000V	-1.0000089V	2.5uV
2V Range	-2.0000000V	-2.0000110V	7uV
20V Range	2.200 000V	2.199 946V	7uV
20V Range	10.000 000V	9.999 916V	33uV
20V Range	20.000 000V	19.999 963V	66uV
20V Range	-2.200000V	-2.199990V	7uV
20V Range	-10.000000V	-9.999961V	33uV
20V Range	-20.000000V	-20.000000V	66uV
200V Range	100.000 00V	99.999 96V	330uV
200V Range	200.000 00V	200.000 20V	700uV
200V Range	-200.00000V	-199.99967V	700uV
200V Range	-100.00000V	-99.99977V	330uV
1kV Range	220.000 0V	219.998 5V	0.8mV
1kV Range	1 000.000 0V	999.999 1V	3.5mV
1kV Range	-1000.0000V	-999.9968V	3.5mV
1kV Range	-220.0000V	-219.9998V	0.8mV
<b>AC Voltage Output Frequency Tests</b>			
10kHz at 2V	10.000 00kHz	9.999 99kHz	0.01Hz
100kHz at 2V	100.000 0kHz	99.999 9kHz	0.1Hz
<b>AC Voltage Measurements</b>			
200mV A.C. : 40Hz	20.000mV	20.005mV	18uV
200mV A.C. : 206Hz	20.000mV	20.003mV	10.8uV
200mV A.C. : 10Hz	200.000mV	200.019mV	65uV
200mV A.C. : 40Hz	200.000mV	200.006mV	42uV
200mV A.C. : 56Hz	200.000mV	200.001mV	42uV
200mV A.C. : 206Hz	200.000mV	200.005mV	42uV
200mV A.C. : 1kHz	200.000mV	200.009mV	42uV
200mV A.C. : 10kHz	200.000mV	200.016mV	57uV
200mV A.C. : 20kHz	200.000mV	200.038mV	210uV
200mV A.C. : 100kHz	200.000mV	200.056mV	2.5mV
200mV A.C. : 500kHz#	200.000mV	200.183mV	2.5mV
2V Range : 40Hz	0.210 00V	0.210 00V	43uV

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 3 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
2V Range : 206Hz	0.210 00V	0.209 95V	43uV
2V Range. : 206Hz	1.000 00V	1.000 07V	110uV
2V Range : 206Hz	1.500 00V	1.500 09V	355uV
2V Range : 10Hz	2.000 00V	2.000 08V	620uV
2V Range : 40Hz	2.000 00V	1.999 92V	400uV
2V Range : 56Hz	2.000 00V	2.000 09V	400uV
2V Range : 206Hz	2.000 00V	1.999 96V	400uV
2V Range: 1kHz	2.000 00V	2.000 13V	400uV
2V Range : 5kHz	2.000 00V	2.000 22V	560uV
2V Range : 10kHz	2.000 00V	2.000 28V	560uV
2V Range : 20kHz	2.000 00V	2.000 29V	2.18mV
2V Range : 50kHz	2.000 00V	2.001 13V	2.18mV
2V Range : 100kHz	2.000 00V	1.990 10V	2.18mV
2V Range : 500kHz	2.000 00V	1.999 74V	2.18mV
20V Range : 40Hz	2.100 0V	2.100 2V	410uV
20V Range : 206Hz	2.100 0V	2.099 9V	410uV
20V Range : 100kHz #	2.100 0V	2.104 9V	5mV
20V Range : 200Hz	10.000 0V	10.000 3V	1.1mV
20V Range : 200Hz	15.000 0V	15.000 3V	5.75mV
20V Range : 10Hz#	20.000 0V	20.001 5V	7.5mV
20V Range : 40Hz	20.000 0V	19.998 9V	6.9mV
20V Range : 56Hz	20.000 0V	20.000 2V	6.9mV
20V Range : 206Hz	20.000 0V	19.999 7V	6.9mV
20V Range : 1kHz	20.000 0V	19.999 6V	6.9mV
20V Range : 5kHz	20.000 0V	19.999 7V	6.9mV
20V Range : 10kHz	20.000 0V	20.000 1V	6.9mV
20V Range : 20kHz	20.000 0V	20.001 3V	19.4mV
20V Range : 100kHz #	20.000 0V	20.008 7V	19.4mV
200V Range : 40Hz	21.000V	20.997V	7.2mV
200V Range : 206Hz	21.000V	20.996V	7.2mV
200V Range : 20kHz	21.000V	20.997V	20.3mV
200V Range : 206Hz	100.000V	100.006V	25.3mV
200V Range : 30Hz#	200.000V	200.007V	120mV
200V Range : 40Hz	200.000V	199.991V	115mV
200V Range : 56Hz	200.000V	199.996V	115mV
200V Range : 206Hz	200.000V	200.004V	115mV
200V Range : 1000Hz	200.000V	199.998V	115mV
200V Range : 10kHz	200.000V	199.996V	165mV
200V Range : 20kHz	200.000V	199.984V	300mV
1kV Range : 40Hz	210.000V	209.964V	120mV
1kV Range : 206Hz	210.000V	209.983V	120mV
1kV Range : 10kHz	210.000V	210.049V	172mV
1kV Range : 30Hz#	700.000V	699.979V	400mV
1kV Range : 40Hz	700.000V	699.913V	350mV
1kV Range : 56Hz	700.000V	699.951V	350mV
1kV Range : 1kHz	700.000V	700.006V	350mV
1kV Range : 5kHz	700.000V	700.136V	515mV
1kV Range : 10kHz	700.000V	700.215V	515mV
1kV Range : 56Hz	1 000.000V	999.815V	490mV

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 4 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
<b>Linearity - 20V DC Range</b>			
Linearity	19.000 000V	18.999 920V	63uV
Linearity	18.000 000V	17.999 920V	60uV
Linearity	17.000 000V	16.999 920V	57uV
Linearity	16.000 000V	15.999 950V	53uV
Linearity	15.000 000V	14.999 920V	50uV
Linearity	14.000 000V	13.999 950V	47uV
Linearity	13.000 000V	12.999 940V	43uV
Linearity	12.000 000V	11.999 930V	40uV
Linearity	11.000 000V	10.999 940V	37uV
Linearity	9.000 000V	8.999 934V	30uV
Linearity	8.000 000V	7.999 939V	27uV
Linearity	7.000 000V	6.999 940V	24uV
Linearity	6.000 000V	5.999 941V	20uV
Linearity	5.000 000V	4.999 942V	17uV
Linearity	4.000 000V	3.999 942V	14uV
Linearity	3.000 000V	2.999 944V	10uV
Linearity	2.100 000V	2.099 954V	7uV
Linearity	-19.000000V	-18.999990V	63uV
Linearity	-18.000000V	-18.000040V	60uV
Linearity	-17.000000V	-17.000020V	57uV
Linearity	-16.000000V	-16.000030V	53uV
Linearity	-15.000000V	-15.000060V	50uV
Linearity	-14.000000V	-14.000060V	47uV
Linearity	-13.000000V	-13.000070V	43uV
Linearity	-12.000000V	-12.000040V	40uV
Linearity	-11.000000V	-11.000110V	37uV
Linearity	-9.000000V	-8.999968V	30uV
Linearity	-8.000000V	-7.999975V	27uV
Linearity	-7.000000V	-6.999989V	24uV
Linearity	-6.000000V	-5.999986V	20uV
Linearity	-5.000000V	-4.999997V	17uV
Linearity	-4.000000V	-4.000000V	14uV
Linearity	-3.000000V	-3.000000V	10uV
Linearity	-2.100000V	-2.099999V	7uV
<b>DC CURRENT</b>			
200uA Range	0.000 0uA	0.000 9uA	0.14nA
200uA Range	100.000 0uA	99.999 7uA	0.62nA
200uA Range	200.000 0uA	199.998 2uA	2.5nA
200uA Range	-100.0000uA	-99.9971uA	0.62nA
200uA Range	-200.0000uA	-199.9978uA	2.5nA
2mA Range	0.210 000mA	0.210 001mA	2.5nA
2mA Range	1.000 000mA	0.999 999mA	6.2nA
2mA Range	2.000 000mA	1.999 990mA	34nA
2mA Range	-1.000000mA	-0.999992mA	6.2nA
2mA Range	-2.000000mA	-2.000002mA	34nA
20mA Range	5.000 00mA	5.000 00mA	45nA
20mA Range	10.000 00mA	9.999 97mA	65nA
20mA Range	15.000 00mA	14.999 96mA	220nA
20mA Range	20.000 00mA	19.999 96mA	250nA

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 5 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
20mA Range	-5.00000mA	-4.99983mA	45nA
20mA Range	-10.00000mA	-9.99983mA	56nA
20mA Range	-15.00000mA	-14.99989mA	220nA
20mA Range	-20.00000mA	-19.99992mA	250nA
200mA Range	100.000 0mA	99.998 5mA	650nA
200mA Range	200.000 0mA	199.999 0mA	2.9uA
200mA Range	-100.0000mA	-99.9977mA	650nA
200mA Range	-200.0000mA	-200.0000mA	2.9uA
2A Range	1.000 000A	1.000 027A	9uA
2A Range	2.000 000A	1.999 992A	100uA
2A Range	-1.000000A	-1.000001A	9uA
2A Range	-2.000000A	-1.999981A	100uA
30A Range	10.000 00A	9.999 21A	0.4mA
30A Range	20.000 00A	19.999 25A	3.1mA
30A Range	30.000 00A	30.001 69A	4.4mA
30A Range	-30.00000A	-30.00280A	4.4mA
30A Range	-20.00000A	-20.00000A	3.1mA
30A Range	-10.00000A	-9.99992A	0.4mA
<b>AC CURRENT</b>			
200uA Rng: 40Hz	25.000uA	24.993uA	8nA
200uA Rng: 206Hz	25.000uA	24.998uA	8nA
200uA Rng: 10kHz#	25.000uA	25.043uA	49nA
200uA Rng: 10Hz#	200.000uA	199.996uA	260nA
200uA Rng: 40Hz	200.000uA	200.003uA	65nA
200uA Rng: 56Hz	200.000uA	200.000uA	65nA
200uA Rng: 1kHz	200.000uA	199.999uA	65nA
200uA Rng: 10kHz#	200.000uA	200.027uA	247nA
2mA Rng: 40Hz	0.210 00mA	0.210 01mA	70nA
2mA Rng: 206Hz	0.210 00mA	0.209 99mA	70nA
2mA Rng: 10kHz#	0.210 00mA	0.210 11mA	0.19uA
2mA Rng: 10Hz#	2.000 00mA	1.999 56mA	2.6uA
2mA Rng: 40Hz	2.000 00mA	2.000 04mA	620nA
2mA Rng: 56Hz	2.000 00mA	2.000 12mA	620nA
2mA Rng: 1kHz	2.000 00mA	2.000 05mA	620nA
2mA Rng: 10kHz#	2.000 00mA	2.000 51mA	1.8uA
20mA Rng: 40Hz	2.100 0mA	2.099 2mA	640nA
20mA Rng: 206Hz	2.100 0mA	2.099 8mA	640nA
20mA Rng: 10kHz#	2.100 0mA	2.099 8mA	1.9uA
20mA Rng: 56Hz	10.000 0mA	10.000 7mA	2uA
20mA Rng: 10Hz#	20.000 0mA	19.996 8mA	26uA
20mA Rng: 40Hz	20.000 0mA	19.996 5mA	6.2uA
20mA Rng: 1kHz	20.000 0mA	19.999 3mA	6.2uA
20mA Rng: 10kHz#	20.000 0mA	19.998 0mA	18uA
200mA Rng: 40Hz	21.000mA	20.995mA	6.4uA
200mA Rng: 206Hz	21.000mA	20.998mA	6.4uA
200mA Rng: 10kHz #	21.000mA	21.003mA	19uA
200mA Rng: 10Hz#	200.000mA	200.010mA	260uA

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
32052

Page 6 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
200mA Rng: 40Hz	200.000mA	200.003mA	50uA
200mA Rng: 56Hz	200.000mA	199.996mA	50uA
200mA Rng: 1kHz	200.000mA	199.997mA	50uA
200mA Rng: 10kHz#	200.000mA	200.040mA	180uA
2A Rng: 40Hz	0.210 00A	0.209 95A	52uA
2A Rng: 206Hz	0.210 00A	0.209 96A	52uA
2A Rng: 5kHz#	0.210 00A	0.209 93A	0.19mA
2A Rng: 10Hz#	2.000 00A	2.000 12A	2.6mA
2A Rng: 40Hz	2.000 00A	1.999 88A	1.7mA
2A Rng: 56Hz	2.000 00A	1.999 99A	1.7mA
2A Rng: 1kHz	2.000 00A	2.000 02A	1.7mA
2A Rng: 5kHz #	2.000 00A	1.999 03A	2.3mA
30A Lead Check	1.000A	0.998A	1nA
30A Rng: 40Hz	2.100 00A	2.098 05A	1.8mA
30A Rng: 206Hz	2.100 00A	2.099 96A	1.8mA
30A Rng: 10Hz#	20.000 00A	19.999 60A	26mA
30A Rng: 40Hz	20.000 00A	20.001 70A	8.2mA
30A Rng: 56Hz	20.000 00A	20.000 20A	8.2mA
30A Rng: 100Hz	20.000 00A	20.001 10A	8.2mA
30A Rng: 1kHz	20.000 00A	20.009 00A	8.2mA
30A Rng: 56Hz	30.000 00A	30.008 00A	12mA

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 7 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
<b>2 Wire Resistance measured as value at terminals.</b>			
100M $\Omega$ 2 Wire	100.000 0M $\Omega$	99.955 3M $\Omega$	4.5k $\Omega$
1000M $\Omega$ 2 Wire	994.22M $\Omega$	994.34M $\Omega$	390k $\Omega$
0 $\Omega$ 2 Wire	0.206 0 $\Omega$	0.207 3 $\Omega$	0.8m $\Omega$
0.1 $\Omega$ 2 Wire	0.303 0 $\Omega$	0.305 6 $\Omega$	0.8m $\Omega$
1 $\Omega$ 2 Wire	1.273 0 $\Omega$	1.275 4 $\Omega$	0.8m $\Omega$
10 $\Omega$ 2 Wire	10.222 $\Omega$	10.224 $\Omega$	1m $\Omega$
100 $\Omega$ 2 Wire	100.256 $\Omega$	100.260 $\Omega$	1.3m $\Omega$
1k $\Omega$ 2 Wire	1.000 282k $\Omega$	1.000 286k $\Omega$	3.8m $\Omega$
10k $\Omega$ 2 Wire	10.000 17k $\Omega$	10.000 18k $\Omega$	21m $\Omega$
100k $\Omega$ 2 Wire	100.001 1k $\Omega$	100.001 8k $\Omega$	620m $\Omega$
1M $\Omega$ 2 Wire	0.999 980M $\Omega$	0.999 981M $\Omega$	14 $\Omega$
10M $\Omega$ 2 Wire	10.000 00M $\Omega$	10.000 11M $\Omega$	150 $\Omega$
<b>Simulated Ohms</b>			
100 R Range	30.000 0 $\Omega$	30.009 5 $\Omega$	1m $\Omega$
100 R Range	100.000 0 $\Omega$	100.004 1 $\Omega$	1m $\Omega$
1k $\Omega$ Range	300.000 0 $\Omega$	300.020 8 $\Omega$	1m $\Omega$
1k $\Omega$ Range	1.000 00k $\Omega$	1.000 01k $\Omega$	10m $\Omega$
10k $\Omega$ Range	2.000 0k $\Omega$	1.999 7k $\Omega$	0.1 $\Omega$
10k $\Omega$ Range	3.000 0k $\Omega$	3.000 1k $\Omega$	0.1 $\Omega$
10k $\Omega$ Range	4.000 0k $\Omega$	4.000 3k $\Omega$	0.1 $\Omega$
10k $\Omega$ Range	6.000 0k $\Omega$	6.000 1k $\Omega$	0.1 $\Omega$
10k $\Omega$ Range	8.000 0k $\Omega$	8.000 2k $\Omega$	100m $\Omega$
10k $\Omega$ Range	10.000 0k $\Omega$	10.000 2k $\Omega$	0.1 $\Omega$
100k $\Omega$ Range	30.000k $\Omega$	30.001k $\Omega$	1 $\Omega$
100k $\Omega$ Range	100.000k $\Omega$	99.995k $\Omega$	1.3 $\Omega$
1M $\Omega$ Range	300.000k $\Omega$	300.053k $\Omega$	5.4 $\Omega$
1M $\Omega$ Range	1.000 00M $\Omega$	1.000 03M $\Omega$	18 $\Omega$
10M $\Omega$ Range	3.000 0M $\Omega$	3.000 2M $\Omega$	220 $\Omega$
10M $\Omega$ Range	10.000 0M $\Omega$	10.000 3M $\Omega$	730 $\Omega$
<b>4 Wire Ohms Measured relative to Zero</b>			
100m $\Omega$ 4 Wire	100.00m $\Omega$	99.98m $\Omega$	132 $\mu\Omega$
1 $\Omega$ 4 Wire	1.003 44 $\Omega$	1.003 44 $\Omega$	143 $\mu\Omega$
10 $\Omega$ 4 Wire	10.014 393 $\Omega$	10.014 294 $\Omega$	150 $\mu\Omega$
100 $\Omega$ 4 Wire	100.005 24 $\Omega$	100.005 31 $\Omega$	0.4m $\Omega$
1k $\Omega$ 4 Wire	1.000 023 3k $\Omega$	1.000 024 4k $\Omega$	3m $\Omega$
10k $\Omega$ 4 Wire	9.999 940k $\Omega$	10.000 011k $\Omega$	12m $\Omega$
100k $\Omega$ 4 Wire	100.001 10k $\Omega$	100.000 89k $\Omega$	800m $\Omega$
<b>PT100 Resistance Option</b>			
PRT Lead Check	-100.000 $^{\circ}$ C	-100.022 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 ADJ	-100.00 $^{\circ}$ C	-100.02 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 ADJ	0.000 $^{\circ}$ C	-0.012 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 ADJ	30.000 $^{\circ}$ C	30.017 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 ADJ	60.000 $^{\circ}$ C	60.008 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 ADJ	100.000 $^{\circ}$ C	100.026 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 ADJ	200.00 $^{\circ}$ C	199.97 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	-100.000 $^{\circ}$ C	-99.998 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	0.010 $^{\circ}$ C	0.010 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	30.034 $^{\circ}$ C	30.035 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	60.019 $^{\circ}$ C	60.023 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	100.040 $^{\circ}$ C	100.040 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	199.980 $^{\circ}$ C	199.981 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C
PT100 PRT Resistance	399.850 $^{\circ}$ C	399.850 $^{\circ}$ C	0.01 $^{\circ}$ C



# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 8 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
PT100 PRT Resistance	799.480°C	799.482°C	0.01°C
<b>Capacitance @ 1kHz Measured Cp up to 1uF, Cs above</b>			
1nF	0.992 2nF	0.992 1nF	2pF
10nF	10.038nF	10.038nF	20pF
20nF	20.038nF	20.040nF	40pF
50nF	50.480nF	50.480nF	100pF
100nF	100.83nF	100.82nF	100pF
1uF	0.995 9uF	0.995 7uF	0.25nF
10uF	10.460uF	10.461uF	23nF
<b>Simulated Capacitance</b>			
ADJ 100uF	100.800uF	100.800uF	1pF
100uF #	100.80uF	100.80uF	85nF
1mF #	1.006mF	1.006mF	3.3uF
10mF #	9.970mF	9.960mF	36uF
<b>Reference Frequency Output</b>			
Frequency	10.000 000MHz	9.999 978MHz	2Hz
Frequency	1.000 000 0MHz	0.999 998 7MHz	0.2Hz
Frequency	100.000 00kHz	99.999 86kHz	0.02Hz
Frequency	50.000 000kHz	49.999 928kHz	0.01Hz
Frequency	20.000 000kHz	19.999 973kHz	0.004Hz
Frequency	10.000 000kHz	9.999 986kHz	2mHz
Frequency	1.000 000 0kHz	0.999 998 6kHz	0.2mHz
Frequency	100.000 00Hz	100.000 27Hz	0.02mHz
<b>A/D input</b>			
10V A/D input	10.000 0V	9.999 9V	100uV
5V A/D input	5.000 0V	4.999 9V	100uV
0V A/D input	0.000 0V	0.000 0V	100uV
-5V A/D input	-5.0000V	-4.9999V	100uV
-10V A/D input	-10.0000V	-10.0000V	100uV
<b>1 ppm Frequency Option</b>			
<b>Power Option: AC Voltage Measurements (Current out = 3A)</b>			
20V Range : 56Hz	20.000V	20.000V	7mV
200V Range : 60Hz	50.000V	50.003V	13.8mV
200V Range : 60Hz	100.000V	100.001V	25.3mV
200V Range : 45Hz	200.000V	199.993V	114mV
200V Range : 60Hz	200.000V	199.998V	114mV
200V Range : 400Hz	200.000V	199.985V	114mV
1000V Range : 60Hz	500.000V	499.960V	255mV
<b>Power Option: AC Current - Unplug Voltage lead from UUT</b>			
100mA Rng/20V/56Hz	100.000mA	99.988mA	20uA
100mA Rng/20V/400Hz	100.000mA	99.973mA	20uA
100mA Rng/110V/56Hz	100.000mA	99.988mA	20uA
100mA Rng/110V/400Hz	100.000mA	99.976mA	20uA
100mA Rng/220V/56Hz	100.000mA	99.991mA	20uA
100mA Rng/220V/400Hz	100.000mA	99.975mA	20uA
100mA Rng/500V/56Hz	100.000mA	99.990mA	20uA

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

**UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324**  
**AFTER ADJUSTMENT RESULTS**

Certificate Number  
 32052

Page 9 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
100mA Rng/500V/400Hz	100.000mA	99.991mA	20uA
100mA Rng/1kV/56Hz	100.000mA	99.991mA	20uA
100mA Rng/1kV/400Hz	100.000mA	99.976mA	20uA
2A Rng/20V/56Hz	2.000 00A	2.000 49A	1.8mA
2A Rng/20V/400Hz	2.000 00A	2.000 49A	1.8mA
2A Rng/110V/56Hz	2.000 00A	2.000 50A	1.8mA
2A Rng/110V/400Hz	2.000 00A	2.000 48A	1.8mA
2A Rng/220V/56Hz	2.000 00A	2.000 40A	1.8mA
2A Rng/220V/400Hz	2.000 00A	2.000 40A	1.8mA
2A Rng/500V/56Hz	2.000 00A	2.000 41A	1.8mA
2A Rng/500V/400Hz	2.000 00A	2.000 41A	1.8mA
2A Rng/1000V/56Hz	2.000 00A	2.000 56A	1.8mA
2A Rng/1000V/400Hz	2.000 00A	2.000 48A	1.8mA
30A Rng/20V/56Hz	3.000 00A	3.000 37A	2.2mA
30A Rng/20V/400Hz	3.000 00A	3.000 33A	2.2mA
30A Rng/110V/56Hz	3.000 00A	3.000 45A	2.2mA
30A Rng/110V/400Hz	3.000 00A	3.000 39A	2.2mA
30A Rng/220V/56Hz	3.000 00A	3.000 40A	2.2mA
30A Rng/220V/400Hz	3.000 00A	3.000 32A	2.2mA
30A Rng/500V/56Hz	3.000 00A	3.000 42A	2.2mA
30A Rng/500V/400Hz	3.000 00A	3.000 46A	2.2mA
30A Rng/1000V/56Hz	3.000 00A	3.001 00A	2.2mA
30A Rng/1000V/400Hz	3.000 00A	3.000 39A	2.2mA
30A Rng/20V/56Hz	30.000 00A	30.003 46A	12mA
30A Rng/20V/400Hz	30.000 00A	29.993 72A	12mA
30A Rng/110V/56Hz	30.000 00A	30.000 88A	12mA
30A Rng/110V/400Hz	30.000 00A	30.000 00A	12mA
30A Rng/220V/56Hz	30.000 00A	29.998 90A	12mA
30A Rng/220V/400Hz	30.000 00A	29.998 74A	12mA
30A Rng/1000V/56Hz	30.000 00A	29.998 30A	12mA
30A Rng/1000V/400Hz	30.000 00A	29.997 02A	12mA
<b>DC Current output on Power - Unplug Voltage lead from UUT</b>			
30A DC Rng	20.000 00A	19.999 54A	1mA
30A DC Rng	3.000 00A	3.000 73A	144uA
2A DC Rng	2.000 00A	1.999 99A	96uA
2A DC Rng	0.300 00A	0.300 04A	10uA
100mA DC Rng	100.000mA	100.000mA	10uA
10mA DC Rng	10.000 0mA	10.000 0mA	100nA
1mA DC Rng	1.000 00mA	1.000 00mA	10nA
<b>DC Voltage output on Power ( DC Current = 3Amp)</b>			
20V Range DC	20.000 0V	19.999 9V	66uV
200V Range DC	200.000V	200.001V	700uV
1000V Range DC	500.000V	500.000V	1.75mV
1000V Range DC	1 000.000V	999.998V	3.5mV
<b>Phase Angle Mains Volts</b>			
0°:220V:10A: 50Hz	0.00°	0.05°	0.17°
180°:220V:10A: 50Hz	180.00°	180.05°	0.17°
<b>Phase Angle Full Range</b>			
0°:20V:0.3A: 50Hz	0.00°	-0.01°	0.17°

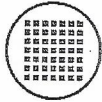
# CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
32052

Page 10 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
0°:20V:2A: 50Hz	0.00°	0.08°	0.17°
0°:220V:2A: 50Hz	0.00°	0.07°	0.17°
60°:220V:2A: 50Hz	60.00°	59.96°	0.17°
90°:220V:2A: 50Hz	90.00°	90.07°	0.17°
0°:220V:2A: 400Hz#	0.00°	0.12°	0.2°
0°:220V:3A: 50Hz	0.00°	-0.05°	0.17°
90°:220V:20A: 50Hz	90.00°	90.03°	0.17°
0°:220V:5A: 400Hz#	0.00°	-0.04°	0.2°



INTI



Ministerio de Producción  
Presidencia de la Nación

## Certificado de calibración/medición

OT N° FM-102-18909  
N° de páginas del certificado: 11

### Elemento

**Objeto:** 1 (un) Multímetro digital.

**Fabricante / Marca:** Transmille.

**Modelo / Número de serie:** 8081 / N1511J15

### Determinaciones requeridas

Calibración.

### Fecha de calibración / medición

11/06/2018 al 05/07/2018.

### Solicitante

AKRIBIS S.R.L.  
BACACAY 2180 1°B  
CABA (1406)

### Lugar de realización

**INTI – Física y Metrología**

Av. Gral. Paz 5445 - CP 1650 - Edificio 3 y 44 San Martín - Buenos Aires - Rep. Argentina

Teléfono

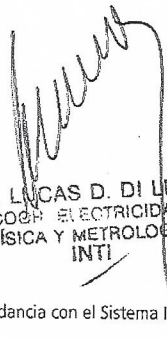
(54 11) 4752-5402

(54 11) 4724-6200 Interno 6444

E-mail: [fisicaymetrologia@inti.gob.ar](mailto:fisicaymetrologia@inti.gob.ar)

Buenos Aires, 12 de julio de 2018

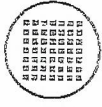
  
Tec. Andrés Torán

  
Lic. LUCAS D. DI LILLO  
COOP. ELÉCTRICIDAD  
FÍSICA Y METROLOGÍA  
INTI

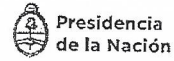
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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.



INTI



Ministerio de  
Producción

OT N° FM-102-18909

Página 2

### Metodología empleada

El multímetro fue calibrado por comparación directa, utilizando el procedimiento PEE51, con un calibrador Fluke modelo 5700A.

Para las funciones de tensión continua, resistencia y corriente continua se utilizaron cable de conexión del tipo par trenzado y mallado con asilamiento de PTFE. Para las funciones de tensión y frecuencia se utilizó cable coaxial con terminales BNC-BNC (de aproximadamente 50 cm de longitud) y adaptadores BNC-Banana.

Luego de la calibración inicial (RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE), notando que algunos valores se encontraban fuera de la especificación del fabricante previo contacto con el cliente y autorización, se procedió al ajuste en del equipo en los rangos de calibración. Se realizo una segunda calibración (RESULTADOS DESPUES DEL AJUSTE)

El multímetro fue ajustado a una temperatura ambiente de :  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Temperatura interna durante al ajuste  $35,3 ^\circ\text{C}$  (según indicación del instrumento)

Temperatura interna promedio durante la calibración antes del ajuste  $35,3 ^\circ\text{C}$  (según indicación del instrumento)

Temperatura interna promedio durante la calibración después del ajuste  $35,5 ^\circ\text{C}$  (según indicación del instrumento)

Configuración del multímetro durante la calibración:

Calentamiento mayor a 12 horas en ambos equipos

Comunicación por interfaz GPIB

Configuración de arranque para cada rango y función. Filtro 2 seg , Filtro analógico apagado.

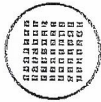
### Condiciones de medición

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:  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Humedad relativa ambiente:  $(50 \pm 10) \%$



INTI



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Producción

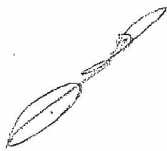
OT N° FM-102-18909

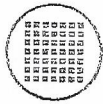
Página 3

**RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE:**

TENSIÓN CONTINUA

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
0,1 V	0,1 V	-0,00000127 V	0,00000070 V
0,1 V	-0,1 V	0,00000193 V	0,00000070 V
1 V	-1 V	0,0000131 V	0,0000015 V
1 V	1 V	-0,0000123 V	0,0000015 V
10 V	3 V	-0,0000348 V	0,0000060 V
10 V	5 V	-0,000054 V	0,000010 V
10 V	7 V	-0,000074 V	0,000014 V
10 V	10 V	-0,000119 V	0,000015 V
10 V	-10 V	0,000131 V	0,000015 V
100 V	-100 V	0,00245 V	0,00070 V
100 V	100 V	-0,00232 V	0,00070 V
1000 V	1000 V	-0,020 V	0,013 V
1000 V	-1000 V	0,023 V	0,013 V





INTI



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Producción

OT N° FM-102-18909

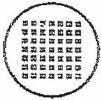
Página 4

CORRIENTE CONTINUA

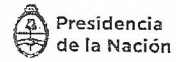
RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
100 $\mu$ A	100 $\mu$ A	-0,0028 $\mu$ A	0,0010 $\mu$ A
100 $\mu$ A	-100 $\mu$ A	0,0031 $\mu$ A	0,0010 $\mu$ A
1 mA	1 mA	-0,000041 mA	0,000010 mA
1 mA	-1 mA	0,000028 mA	0,000010 mA
10 mA	10 mA	-0,00047 mA	0,00010 mA
10 mA	-10 mA	0,00045 mA	0,00010 mA
100 mA	100 mA	-0,0065 mA	0,0012 mA
100 mA	-100 mA	0,0062 mA	0,0012 mA
1 A	1 A	-0,000021 A	0,000030 A
1 A	-1 A	-0,000008 A	0,000030 A

RESISTENCIA

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
4 TERMINALES BAJA CORRIENTE			
100 $\Omega$	100 $\Omega$	-0,00112 $\Omega$	0,00050 $\Omega$
1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	-0,0000081 k $\Omega$	0,0000050 k $\Omega$
10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	-0,000058 k $\Omega$	0,000050 k $\Omega$
4 TERMINALES CORRIENTE NORMAL			
1 $\Omega$	1 $\Omega$	-0,0000414 $\Omega$	0,0000050 $\Omega$
10 $\Omega$	10 $\Omega$	-0,000093 $\Omega$	0,000030 $\Omega$
100 $\Omega$	100 $\Omega$	-0,00066 $\Omega$	0,00050 $\Omega$
1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	-0,0000076 k $\Omega$	0,0000090 k $\Omega$
10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	-0,00004 k $\Omega$	0,00017 k $\Omega$
100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	-0,0010 k $\Omega$	0,0023 k $\Omega$



INTI



Ministerio de  
Producción

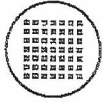
OT N° FM-102-18909

Página 5

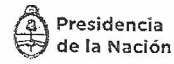
TENSIÓN ALTERNA

RANGO	VALOR NOMINAL	FRECUENCIA	ERROR	U
0,1 V	0,1 V	0,04 kHz	0,000004 V	0,000020 V
0,1 V	0,1 V	1 kHz	-0,000009 V	0,000020 V
0,1 V	0,1 V	100 kHz	-0,000077 V	0,000020 V
1,0 V	0,1 V	0,04 kHz	0,000017 V	0,000020 V
1,0 V	0,1 V	1 kHz	0,000010 V	0,000020 V
1,0 V	0,1 V	20 kHz	-0,000017 V	0,000010 V
1,0 V	1 V	0,04 kHz	-0,000003 V	0,000010 V
1,0 V	1 V	1 kHz	-0,000007 V	0,000010 V
1,0 V	1 V	20 kHz	-0,000008 V	0,000012 V
1,0 V	1 V	50 kHz	-0,000005 V	0,000015 V
1,0 V	1 V	100 kHz	-0,000001 V	0,000015 V
10,0 V	1 V	0,04 kHz	0,000051 V	0,000020 V
10,0 V	1 V	1 kHz	0,000047 V	0,000020 V
10,0 V	3 V	1 kHz	-0,000021 V	0,000045 V
10,0 V	5 V	1 kHz	-0,000044 V	0,000050 V
10,0 V	7 V	1 kHz	-0,000040 V	0,000070 V
10,0 V	10 V	0,02 kHz	0,0040 V	0,0010 V
10,0 V	10 V	0,04 kHz	0,0003 V	0,0010 V
10,0 V	10 V	1 kHz	0,0000 V	0,0010 V
10,0 V	10 V	20 kHz	-0,0002 V	0,0015 V
10,0 V	10 V	50 kHz	0,0004 V	0,0015 V
100,0 V	10 V	0,04 kHz	0,0015 V	0,0015 V
100,0 V	10 V	1 kHz	0,0011 V	0,0015 V
100,0 V	10 V	20 kHz	-0,0026 V	0,0020 V
100,0 V	100 V	0,04 kHz	0,001 V	0,020 V
100,0 V	100 V	1 kHz	-0,002 V	0,010 V
100,0 V	100 V	20 kHz	-0,008 V	0,015 V
100,0 V	100 V	50 kHz	-0,084 V	0,015 V
1000,0 V	100 V	0,04 kHz	0,012 V	0,015 V
1000,0 V	100 V	1 kHz	0,002 V	0,015 V
1000,0 V	100 V	20 kHz	0,355 V	0,020 V
1000,0 V	500 V	0,055 kHz	-0,08 V	0,10 V
1000,0 V	500 V	1 kHz	-0,07 V	0,10 V
1000,0 V	700 V	0,055 kHz	-0,06 V	0,14 V
1000,0 V	700 V	1 kHz	-0,04 V	0,14 V





INTI



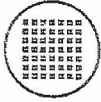
Ministerio de  
Producción

OT N° FM-102-18909

Página 6

CORRIENTE ALTERNA

CORRIENTE	FRECUENCIA NOMINAL	ERROR	U
100 $\mu$ A	0,04 kHz	-0,008 $\mu$ A	0,060 $\mu$ A
100 $\mu$ A	1 kHz	-0,029 $\mu$ A	0,060 $\mu$ A
1 mA	0,04 kHz	-0,00003 mA	0,00040 mA
1 mA	1 kHz	-0,00012 mA	0,00040 mA
10 mA	0,04 kHz	0,0012 mA	0,0090 mA
10 mA	1 kHz	0,0004 mA	0,0090 mA
100 mA	0,04 kHz	0,00 mA	0,12 mA
100 mA	1 kHz	0,00 mA	0,12 mA
1 A	0,04 kHz	0,0000 A	0,0015 A
1 A	1 kHz	-0,0001 A	0,0015 A



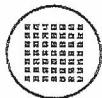
INTI



RESULTADOS DESPUES DEL AJUSTE:

TENSIÓN CONTINUA

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
0,1 V	0,1 V	0,0000061 V	0,0000070 V
0,1 V	-0,1 V	0,0000020 V	0,0000070 V
1 V	-1 V	-0,0000006 V	0,0000015 V
1 V	1 V	0,0000010 V	0,0000015 V
10 V	3 V	0,0000059 V	0,0000060 V
10 V	5 V	0,000013 V	0,000010 V
10 V	7 V	0,000018 V	0,000014 V
10 V	10 V	0,000011 V	0,000015 V
10 V	-10 V	0,000006 V	0,000015 V
100 V	-100 V	0,00011 V	0,00070 V
100 V	100 V	0,00012 V	0,00070 V
1000 V	1000 V	0,000 V	0,013 V
1000 V	-1000 V	0,004 V	0,013 V



INTI

IN  
AB



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Producción

OT N° FM-102-18909

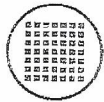
Página 8

### CORRIENTE CONTINUA

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
100 $\mu$ A	100 $\mu$ A	0,0000 $\mu$ A	0,0010 $\mu$ A
100 $\mu$ A	-100 $\mu$ A	0,0000 $\mu$ A	0,0010 $\mu$ A
1 mA	1 mA	-0,000032 mA	0,000010 mA
1 mA	-1 mA	0,000018 mA	0,000010 mA
10 mA	10 mA	-0,00039 mA	0,00010 mA
10 mA	-10 mA	0,00035 mA	0,00010 mA
100 mA	100 mA	-0,0062 mA	0,0012 mA
100 mA	-100 mA	0,0060 mA	0,0012 mA
1 A	1 A	-0,000020 A	0,000030 A
1 A	-1 A	-0,000008 A	0,000030 A

### RESISTENCIA

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
4 TERMINALES BAJA CORRIENTE			
100 $\Omega$	100 $\Omega$	-0,00039 $\Omega$	0,00050 $\Omega$
1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	-0,0000042 k $\Omega$	0,0000050 k $\Omega$
10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	-0,000009 k $\Omega$	0,000050 k $\Omega$
4 TERMINALES CORRIENTE NORMAL			
1 $\Omega$	1 $\Omega$	0,0000077 $\Omega$	0,0000050 $\Omega$
10 $\Omega$	10 $\Omega$	0,000000 $\Omega$	0,000030 $\Omega$
100 $\Omega$	100 $\Omega$	-0,00007 $\Omega$	0,00050 $\Omega$
1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	-0,0000051 k $\Omega$	0,0000090 k $\Omega$
10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	-0,00001 k $\Omega$	0,00017 k $\Omega$
100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	0,0003 k $\Omega$	0,0023 k $\Omega$



INTI



Presidencia  
de la Nación

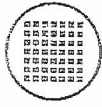
Ministerio de  
Producción

OT N° FM-102-18909

Página 9

TENSIÓN ALTERNA

RANGO	VALOR NOMINAL	FRECUENCIA	ERROR	U
0,1 V	0,1 V	0,04 kHz	0,000004 V	0,000020 V
0,1 V	0,1 V	1 kHz	-0,000008 V	0,000020 V
0,1 V	0,1 V	100 kHz	-0,000071 V	0,000020 V
1,0 V	0,1 V	0,04 kHz	0,000030 V	0,000020 V
1,0 V	0,1 V	1 kHz	0,000028 V	0,000020 V
1,0 V	0,1 V	20 kHz	0,000002 V	0,000010 V
1,0 V	1 V	0,04 kHz	0,00001 V	0,00010 V
1,0 V	1 V	1 kHz	-0,00001 V	0,00010 V
1,0 V	1 V	20 kHz	0,00001 V	0,00012 V
1,0 V	1 V	50 kHz	0,00001 V	0,00015 V
1,0 V	1 V	100 kHz	0,00001 V	0,00015 V
10,0 V	1 V	0,04 kHz	0,00041 V	0,00020 V
10,0 V	1 V	1 kHz	0,00040 V	0,00020 V
10,0 V	3 V	1 kHz	-0,00028 V	0,00045 V
10,0 V	5 V	1 kHz	-0,00053 V	0,00050 V
10,0 V	7 V	1 kHz	-0,00048 V	0,00070 V
10,0 V	10 V	0,02 kHz	0,0036 V	0,0010 V
10,0 V	10 V	0,04 kHz	-0,0002 V	0,0010 V
10,0 V	10 V	1 kHz	-0,0001 V	0,0010 V
10,0 V	10 V	20 kHz	0,0000 V	0,0015 V
10,0 V	10 V	50 kHz	0,0000 V	0,0015 V
100,0 V	10 V	0,04 kHz	0,0038 V	0,0015 V
100,0 V	10 V	1 kHz	0,0038 V	0,0015 V
100,0 V	10 V	20 kHz	0,0004 V	0,0020 V
100,0 V	100 V	0,04 kHz	0,001 V	0,020 V
100,0 V	100 V	1 kHz	0,003 V	0,010 V
100,0 V	100 V	20 kHz	-0,003 V	0,015 V
100,0 V	100 V	50 kHz	-0,014 V	0,015 V
1000,0 V	100 V	0,04 kHz	0,038 V	0,015 V
1000,0 V	100 V	1 kHz	0,028 V	0,015 V
1000,0 V	100 V	20 kHz	0,380 V	0,020 V
1000,0 V	500 V	0,055 kHz	-0,03 V	0,10 V
1000,0 V	500 V	1 kHz	-0,02 V	0,10 V
1000,0 V	700 V	0,055 kHz	0,00 V	0,14 V
1000,0 V	700 V	1 kHz	0,01 V	0,14 V



INTI



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Producción

OT N° FM-102-18909

Página 10

CORRIENTE ALTERNA

CORRIENTE	FRECUENCIA NOMINAL	ERROR	U:
100 uA	0,04 kHz	-0,004 uA	0,060 uA
100 uA	1 kHz	0,004 uA	0,060 uA
1 mA	0,04 kHz	0,00001 mA	0,00040 mA
1 mA	1 kHz	0,00003 mA	0,00040 mA
10 mA	0,04 kHz	0,0002 mA	0,0090 mA
10 mA	1 kHz	0,0002 mA	0,0090 mA
100 mA	0,04 kHz	0,00 mA	0,12 mA
100 mA	1 kHz	0,00 mA	0,12 mA
1 A	0,04 kHz	0,0000 A	0,0015 A
1 A	1 kHz	0,0000 A	0,0015 A

**Observaciones**

La columna ERROR muestra la diferencia entre el valor promedio medido y el valor de la magnitud aplicada como referencia. La incertidumbre de medición expandida informada (U) 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. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento sometido a calibración.



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 garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el cual los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Guía ISO 34 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Centros de Investigación, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes centros ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

Fin del Certificado:

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

► Para acceder a la totalidad de los servicios metrológicos que el INTI ofrece en diferentes regiones del país consulte [http://www.inti.gov.ar/servicios\\_metrologicos/](http://www.inti.gov.ar/servicios_metrologicos/)