

IPE BOLIVIA S.R.L

Santa Cruz - Bolivia

Calibración de Instrumentos

Santa Cruz, septiembre - 2024

Certificado del instrumento

Cert. N°: ICO-778-0288/24

Instrumento N°: ACCE-106

1/2

Certificado de Calibración

Cliente: IPE BOLIVIA S.R.L.

Descripción: MEGOHMETRO

Marca: KYORITSU

Modelo: 4106

N° de Serie: E0120735

Funciones: Medición de resistencia.Ω

Condiciones ambientales de Calibración: 21,1 °C y 47 %HR

Fecha de Calibración: septiembre 19, 2024

Se recomienda Cal.: sep-25

Observaciones :

Patrones utilizados

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	N° CERTIFICADO	FECHA
Multicalibrador	754-2659507	2023000193	jun-23
Punta atenuadora	80K-40	325-22	oct-22

Realizado por:  Claudia Cerezo C.
Firma y aclaración:

Aprobado por:  Cristian M. Zumelzu A.
Firma y aclaración:

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.

Cdo. N°: ICO-778-0288/24

Instrumento N°: ACCE-106

2/2

MEDICION DEL INSTRUMENTO

Función	Valor de referencia	Indicación del instrumento	Error obtenido	Incertidumbre expandida	Pass/Fail
20 $\Omega \pm 2\%$	2,000 Ω	1,99 Ω	-0,01 Ω	0,011 Ω	PASS
	4,000 Ω	3,99 Ω	-0,01 Ω	0,011 Ω	PASS
	5,000 Ω	4,98 Ω	-0,03 Ω	0,011 Ω	PASS
	10,000 Ω	9,98 Ω	-0,02 Ω	0,011 Ω	PASS
	18,000 Ω	17,97 Ω	-0,03 Ω	0,021 Ω	PASS
200 $\Omega \pm 2\%$	20,000 Ω	19,90 Ω	-0,10 Ω	0,21 Ω	PASS
	50,000 Ω	49,90 Ω	-0,10 Ω	0,21 Ω	PASS
	90,000 Ω	89,80 Ω	-0,20 Ω	0,21 Ω	PASS
	140,000 Ω	139,70 Ω	-0,30 Ω	0,21 Ω	PASS
	180,000 Ω	179,70 Ω	-0,30 Ω	0,21 Ω	PASS
2000 $\Omega \pm 2\%$	200,000 Ω	202 Ω	1,5 Ω	1,05 Ω	PASS
	800,000 Ω	804 Ω	3,5 Ω	1,05 Ω	PASS
	1200,000 Ω	1206 Ω	5,5 Ω	1,05 Ω	PASS
	1400,000 Ω	1408 Ω	7,5 Ω	1,05 Ω	PASS
	1800,000 Ω	1808 Ω	8,0 Ω	2,11 Ω	PASS
20 K $\Omega \pm 2\%$	2,000 K Ω	2,00 K Ω	0,00 K Ω	0,10 K Ω	PASS
	5,000 K Ω	5,01 K Ω	0,01 K Ω	0,10 K Ω	PASS
	10,000 K Ω	10,02 K Ω	0,02 K Ω	0,10 K Ω	PASS
	14,000 K Ω	14,04 K Ω	0,04 K Ω	0,10 K Ω	PASS
	18,000 K Ω	18,06 K Ω	0,05 K Ω	0,10 K Ω	PASS
200 K $\Omega \pm 2\%$	20,00 K Ω	20,1 K Ω	0,10 K Ω	0,10 K Ω	PASS
	50,00 K Ω	50,3 K Ω	0,25 K Ω	0,33 K Ω	PASS
	100,00 K Ω	100,3 K Ω	0,30 K Ω	0,23 K Ω	PASS
	140,00 K Ω	140,4 K Ω	0,40 K Ω	0,43 K Ω	PASS
	195,00 K Ω	195,6 K Ω	0,55 K Ω	0,15 K Ω	PASS

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95% del nivel de confianza (k=2).

Observaciones:

-Instrumento apto para su uso.



Realizado por:
Firma y aclaración:

Claudia Cerezo C.

Aprobado por: Cristian M. Zumelzu A.
Firma y aclaración:

*Fotocopia del certificado
del instrumento patrón*



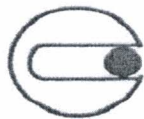
INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N°14
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 325-22



N° total de páginas del certificado:3

Laboratorio de calibración y medición supervisado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial



CONIMED SA

Ingeniería de Mediciones

J.L CANTILO 1620 (B1675 BMD) Santos Lugares

Pcia. De Buenos Aires -ARGENTINA

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre INTI y el titular del Laboratorio de Calibración y Medición.

Este certificado de calibración/medición documentada 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 INTI y del Laboratorio que lo emite.

Certificados de calibración/medición sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

Objeto: Punta de alta tensión 40Kvcc Y 28Kvca; Relación: 1.000

Fabricante: FLUKE

Modelo: 80K – 40

Número de serie: Identificada por el cliente como PAT-R-01

Determinaciones requeridas: Mantenimiento y calibración.

Fecha de calibración ó medición: 17-10-2022

Cliente: ICOBOL S.R.L.
Santa Cruz - Bolivia

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

COPIA FIEL DE ORIGINAL



INTI

**SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N°14
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 325-22**



Página:2

Metodología utilizada:

El instrumento se calibró por comparación contra un sistema de referencia compuesto por un divisor patrón de tensión y un multímetro digital tanto en continua como alterna.

Las metodologías de calibración corresponden a los procedimientos específicos PE 002 y PE 004 del Laboratorio de Calibraciones de CONIMED S.A.

Instrumentos utilizados:

Multímetro digital SANWA modelo PC7000. Certificado emitido por CONIMED: 053-21i

Multímetro digital marca SANWA modelo PC7000. Certificado emitido por CONIMED: 054-21i

Divisor resistivo de tensión continua marca CONIMED. Certificado emitido por CONIMED: 0023-21i

Divisor capacitivo de tensión alterna marca CONIMED. Certificado emitido por CONIMED: 051-21i

Fuente de alta tensión continua marca HIPOTRONICS. Certificado emitido por CONIMED: 007-22i

Termo-higrómetro marca TES modelo 1364. Certificado emitido por SICE: 24571.

RESULTADOS:

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la calibración:

Rango	Factor de escala	U
Tensión Continua 40kV	1010	4
Tensión Alterna 28kV	1014	9

Donde:

U: incertidumbre en las mediciones realizadas.

Resistencia de salida: 1,10 MΩ con una incertidumbre de 0.01 MΩ

Resistencia de entrada: 1,00 GΩ con una incertidumbre de 0.01 GΩ

El Factor de escala es el factor por el cual hay que multiplicar la tensión indicada en el voltímetro conectado en la salida para obtener la tensión de entrada.

Observaciones:

Los puntos para calcular el factor de escala fueron 5 valores a distintas tensiones, los cuales se detallan a continuación:

Tensión continua: 5-10-20-30-40kV

Tensión alterna a 50Hz: 5-10-15-20-25kV



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N°14
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 325-22




Página:3

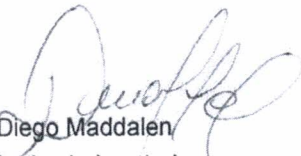
Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

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 de confianza del 95%.

Temperatura ambiente: (19 ± 2) °C

Humedad: (54 ± 5) %.


Ing. Ricardo García
DIRECTOR TÉCNICOS


Diego Maddalen
Técnico Laboratorio

COPIA FIEL DE ORIGINAL

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



Certificado de Calibración

HELIOS S.R.L.
Av. Beni, calle Mururé 2055
Telefono +591 3 3433818
Santa Cruz - Bolivia
www.helios.com.bo

HELIOS S.R.L.

UNIDAD BAJO PRUEBA:	FLUKE 754 PROCESS CALIBRATOR	RESULTADO:	Pass
SERIAL:	2659507	FECHA DE CAL:	2023-06-27
CÓDIGO:	754-2659507	TIPO DE DATOS:	As Left
PROCEDIMIENTO:	Fluke 754: (1 yr)VER RS-232/5522A,8508A,LFCTR,15	TEMPERATURA:	23.00 °C
REV. PROCEDIMIENTO:	20220126	HUMEDAD REL:	40.00 %
CALIBRADO POR:	Priscila Salinas		
CERTIFICADO N°:	2023000193		
CLIENTE:	ICOBOL		

HELIOS S.R.L. certifica que el instrumento arriba mencionado cumple o supera las especificaciones establecidas en el procedimiento de referencia, a menos que se indique lo contrario. Esta calibración se realizó utilizando patrones de medición trazables al Sistema Internacional de Unidades, mediante el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), o a patrones intrínsecos de medición aceptados por el SI y/o NIST, o derivados de técnicas de autocalibración por relación. El sistema de calibración cumple los requisitos del Manual 150 del NIST, ANSI/NCSL Z540.1 1999 (R2002), ISO/IEC 17025, EN 45001 y Directrices DKD 1 a 7.

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad, a menos que se obtenga permiso por escrito de la organización de calibración que emite este documento.

Las Incertidumbres de Medición en el momento de la prueba, expresadas en unidades de base, se indican en las páginas siguientes, cuando corresponde. Están estimadas de acuerdo con los métodos descritos en EA 4/02, NIST TN1297, DKD 3 u otras guías para la expresión de la incertidumbre de medición (GUM) aplicables, utilizando un factor de cobertura de $k=2$, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

Remarks:

Patrones Utilizados

Código#	Descripción	Fecha Cal	Próxima Cal
5005903-5522A	FLUKE 5522A MULTIPRODUCT CALIBRATOR	2022-06-30	2023-06-30
600296-FCA3000	TEKTRONIX FCA3000 TIMER/COUNTER/ANALYZER	2023-03-01	2025-03-01
880649421-8508A	FLUKE 8508A/01 REFERENCE MULTIMETER	2023-03-30	2024-03-30
B1B371-1560	FLUKE 1560 THERMOMETER READOUT	2023-04-26	2024-04-26
B1B485-2565	FLUKE 2565 PRECISION TC MODULE	2023-04-26	2024-04-26

Resultados de la Prueba

Descripción Prueba	Resultado	Límite inferior	Límite superior	Pass/Fail	Inc. Exp.
--------------------	-----------	-----------------	-----------------	-----------	-----------

Root Difference Square guardbanding method used.

Firmware Level: 0.11

DC VOLTAGE MEASURE

Fecha impresión: 2023-06-27

Página 1 de 7

Resultados de la Prueba

Descripción Prueba	Resultado	Límite inferior	Límite superior	Pass/Fail	Inc. Exp.
100 mV Range					
0.000 mV	0.000 mV	-0.005 mV	0.005 mV	Pass	9.7e-007
100.000 mV	99.993 mV	99.975 mV	100.025 mV	Pass	2.4e-006
-100.000 mV	-99.993 mV	-100.025 mV	-99.975 mV	Pass	2.4e-006
3 V Range					
0.00000 V	-0.00001 V	-0.00005 V	0.00005 V	Pass	5.8e-006
1.00000 V	0.99993 V	0.99975 V	1.00025 V	Pass	1.2e-005
2.00000 V	1.99988 V	1.99955 V	2.00045 V	Pass	1.9e-005
3.00000 V	2.99984 V	2.99935 V	3.00065 V	Pass	2.8e-005
-3.00000 V	-2.99981 V	-3.00065 V	-2.99935 V	Pass	2.8e-005
30 V Range					
0.0000 V	-0.0001 V	-0.0005 V	0.0005 V	Pass	5.8e-005
30.0000 V	29.9981 V	29.9935 V	30.0065 V	Pass	3.0e-004
-30.0000 V	-29.9980 V	-30.0065 V	-29.9935 V	Pass	3.0e-004
300 V Range					
0.00 V	0.00 V	-0.05 V	0.05 V	Pass	5.8e-003
295.00 V	294.98 V	294.80 V	295.20 V	Pass	7.2e-003
-295.00 V	-294.98 V	-295.20 V	-294.80 V	Pass	7.2e-003
AC VOLTAGE MEASURE					
3 V Range					
0.260 V @ 500 Hz	0.260 V	0.257 V	0.263 V	Pass	5.8e-004
3.000 V @ 500 Hz	3.002 V	2.983 V	3.017 V	Pass	7.0e-004
0.260 V @ 40 Hz	0.261 V	0.257 V	0.263 V	Pass	5.8e-004
3.000 V @ 40 Hz	3.001 V	2.983 V	3.017 V	Pass	9.4e-004
30 V Range					
2.60 V @ 500 Hz	2.61 V	2.57 V	2.63 V	Pass	5.8e-003
30.00 V @ 500 Hz	30.01 V	29.83 V	30.17 V	Pass	7.0e-003
2.60 V @ 40 Hz	2.61 V	2.57 V	2.63 V	Pass	5.8e-003
30.00 V @ 40 Hz	30.00 V	29.83 V	30.17 V	Pass	9.4e-003
300 V Range					
27.0 V @ 500 Hz	27.0 V	26.7 V	27.3 V	Pass	5.8e-002

Resultados de la Prueba

Descripción Prueba	Resultado	Límite inferior	Límite superior	Pass/Fail	Inc. Exp.
290.0 V @ 500 Hz	289.2 V	288.4 V	291.6 V	Pass	7.3e-002
27.0 V @ 40 Hz	27.1 V	26.7 V	27.3 V	Pass	5.8e-002
295.0 V @ 50 Hz	294.7 V	293.3 V	296.7 V	Pass	7.3e-002

DC CURRENT MEASURE

30 mA Range

4.000 mA	4.000 mA	3.995 mA	4.005 mA	Pass	7.7e-007
20.000 mA	20.000 mA	19.993 mA	20.007 mA	Pass	1.8e-006
30.000 mA	30.000 mA	29.992 mA	30.008 mA	Pass	2.6e-006
-30.000 mA	-30.000 mA	-30.008 mA	-29.992 mA	Pass	2.6e-006

100 mA Range

0.00 mA	0.00 mA	-0.02 mA	0.02 mA	Pass	5.8e-006
100.00 mA	100.00 mA	99.97 mA	100.03 mA	Pass	1.1e-005
-100.00 mA	-100.00 mA	-100.03 mA	-99.97 mA	Pass	1.1e-005

RESISTANCE MEASURE

10 Ω Range

0.000 Ohm	-0.020 Ohm	-0.050 Ohm	0.050 Ohm	Pass	9.7e-004
10.000 Ohm	9.980 Ohm	9.945 Ohm	10.055 Ohm	Pass	1.2e-003

100 Ω Range

0.00 Ohm	-0.02 Ohm	-0.05 Ohm	0.05 Ohm	Pass	5.8e-003
100.00 Ohm	99.98 Ohm	99.90 Ohm	100.10 Ohm	Pass	6.6e-003

1000 Ω Range

0.0 Ohm	0.0 Ohm	-0.5 Ohm	0.5 Ohm	Pass	5.8e-002
1000.0 Ohm	1000.0 Ohm	999.0 Ohm	1001.0 Ohm	Pass	6.2e-002

10 kΩ Range

0.000 kOhm	0.000 kOhm	-0.010 kOhm	0.010 kOhm	Pass	5.8e-001
10.000 kOhm	10.000 kOhm	9.980 kOhm	10.020 kOhm	Pass	6.2e-001

FREQUENCY MEASURE

< 20 Hz

Resultados de la Prueba

Descripción Prueba	Resultado	Límite inferior	Límite superior	Pass/Fail	Inc. Exp.
10.00 Hz @ 300 mV	10.00 Hz	9.95 Hz	10.05 Hz	Pass	5.8e-003
>= 20 Hz					
150.0 Hz @ 300 mV	150.0 Hz	149.5 Hz	150.5 Hz	Pass	5.8e-002
1.200 kHz @ 1 V	1.200 kHz	1.195 kHz	1.205 kHz	Pass	5.8e-001
12.00 kHz @ 1 V	12.00 kHz	11.95 kHz	12.05 kHz	Pass	5.8e+000
49.00 kHz @ 2 V	49.00 kHz	48.95 kHz	49.05 kHz	Pass	5.8e+000
DC VOLTAGE SOURCE					
100 mV Range					
10.000 mV	10.0030 mV	9.9940 mV	10.0060 mV	Pass	1.1e-006
100.000 mV	100.0020 mV	99.9850 mV	100.0150 mV	Pass	1.5e-006
1 V Range					
0.10000 V	0.100001 V	0.099940 V	0.100060 V	Pass	5.9e-006
1.0000 V	1.00000 V	0.99985 V	1.00015 V	Pass	5.9e-005
15 V Range					
1.0000 V	1.00000 V	0.99940 V	1.00060 V	Pass	5.9e-005
10.0000 V	9.99980 V	9.99850 V	10.00150 V	Pass	1.3e-004
DC CURRENT SOURCE					
2.000 mA	2.0002 mA	1.9968 mA	2.0032 mA	Pass	5.9e-007
4.000 mA	4.0000 mA	3.9966 mA	4.0034 mA	Pass	6.0e-007
12.000 mA	12.0000 mA	11.9958 mA	12.0042 mA	Pass	6.3e-007
21.000 mA	20.9999 mA	20.9949 mA	21.0051 mA	Pass	1.5e-006
SIMULATE TRANSMITTER					
4.000 mA	4.0000 mA	3.9922 mA	4.0078 mA	Pass	6.0e-007
22.000 mA	22.0000 mA	21.9886 mA	22.0114 mA	Pass	2.2e-006
RESISTANCE SOURCE					

Resultados de la Prueba

Descripción Prueba	Resultado	Límite inferior	Límite superior	Pass/Fail	Inc. Exp.
10 Ω Range					
0.100 Ω m	0.1050 Ω m	0.0900 Ω m	0.1100 Ω m	Pass	1.1e-003
1.000 Ω m	1.0050 Ω m	0.9899 Ω m	1.0101 Ω m	Pass	1.1e-003
10.000 Ω m	10.0040 Ω m	9.9890 Ω m	10.0110 Ω m	Pass	1.1e-003
100 Ω Range					
20.00 Ω m	20.003 Ω m	19.978 Ω m	20.022 Ω m	Pass	5.9e-003
100.00 Ω m	99.997 Ω m	99.970 Ω m	100.030 Ω m	Pass	6.0e-003
1000 Ω Range					
200.0 Ω m	200.03 Ω m	199.76 Ω m	200.24 Ω m	Pass	5.9e-002
1000.0 Ω m	999.97 Ω m	999.60 Ω m	1000.40 Ω m	Pass	6.0e-002
10 k Ω Range					
2.000 k Ω m	2.0007 k Ω m	1.9966 k Ω m	2.0034 k Ω m	Pass	5.9e-001
10.000 k Ω m	9.9994 k Ω m	9.9950 k Ω m	10.0050 k Ω m	Pass	6.0e-001
FREQUENCY SOURCE (Frequency Accuracy)					
Sine					
11 Hz Range					
5.00 Hz @ 1 Vpp	5.001 Hz	4.990 Hz	5.010 Hz	Pass	5.8e-003
1100 Hz Range					
1000.0 Hz @ 1 Vpp	999.93 Hz	999.90 Hz	1000.10 Hz	Pass	5.8e-002
22 kHz Range					
10.000 kHz @ 1 Vpp	9.9999 kHz	9.9980 kHz	10.0020 kHz	Pass	5.8e-001
50 kHz Range					
49.000 kHz @ 1 Vpp	48.9991 kHz	48.9950 kHz	49.0050 kHz	Pass	6.7e-001
Square					
11 Hz Range					
5.00 Hz @ 1 Vpp	4.999 Hz	4.990 Hz	5.010 Hz	Pass	5.8e-003

COPIA FIEL DE ORIGINAL

Resultados de la Prueba

Descripción Prueba	Resultado	Límite inferior	Límite superior	Pass/Fail	Inc. Exp.
1100 Hz Range					
1000.0 Hz @ 1 Vpp	999.98 Hz	999.90 Hz	1000.10 Hz	Pass	5.8e-002
110 Hz Range					
50.0 Hz @ 7.5 Vpp	50.00 Hz	49.90 Hz	50.10 Hz	Pass	5.8e-002
THERMOCOUPLE MEASURE: Type K					
-180.0 °C	-180.5 °C	-180.9 °C	-179.1 °C	Pass	2.6e-001
0.0 °C	-0.1 °C	-0.5 °C	0.5 °C	Pass	1.4e-001
1300.0 °C	1299.7 °C	1299.1 °C	1300.9 °C	Pass	3.2e-001
THERMOCOUPLE SOURCE: Type K					
-180.0 °C	-179.67 °C	-180.60 °C	-179.40 °C	Pass	1.6e-001
0.0 °C	0.10 °C	-0.50 °C	0.50 °C	Pass	9.2e-002
1300.0 °C	1300.08 °C	1299.50 °C	1300.50 °C	Pass	1.0e-001
RTD MEASURE					
4-Wire					
-180.00 °C	-180.00 °C	-180.07 °C	-179.93 °C	Pass	1.6e-002
100.00 °C	100.03 °C	99.93 °C	100.07 °C	Pass	7.2e-003
780.00 °C	780.13 °C	779.79 °C	780.21 °C	Pass	2.7e-002
3-WIRE					
-180.00 °C	-180.05 °C	-180.07 °C	-179.93 °C	Pass	1.6e-002
100.00 °C	99.95 °C	99.93 °C	100.07 °C	Pass	7.2e-003
780.00 °C	779.94 °C	779.79 °C	780.21 °C	Pass	2.7e-002
RTD SOURCE (100 Ω Pt 385)					
27.096 Ohm	27.1000 Ohm	27.0740 Ohm	27.1180 Ohm	Pass	1.3e-003
138.505 Ohm	138.5010 Ohm	138.4860 Ohm	138.5240 Ohm	Pass	2.0e-003
369.712 Ohm	369.7250 Ohm	369.6708 Ohm	369.7532 Ohm	Pass	5.2e-003

LOOP POWER TEST

Resultados de la Prueba

<u>Descripción Prueba</u>	<u>Resultado</u>	<u>Límite inferior</u>	<u>Límite superior</u>	<u>Pass/Fail</u>	<u>Inc. Exp.</u>
26.0 V	25.81 V	23.42 V	28.58 V	Pass	5.8e-002

HART MODE VERIFICATION

Result of Operator Evaluation

Pass

***** Fin de Certificado *****


Calibrado por
HELIOS S.R.L.
Ing. Priscila Salinas
Laboratorio de Calibración


Supervisado por
Ing. Juan Pablo Romero
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
HELIOS S.R.L.

Copia Fiel de Original

