

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE**INNOVATECIS CIA LTDA**

General José María Guerrero N69-170 y Alfonso del Hierro

Quito, Ecuador

(+593) 02 6040 607

innovatec@innovatec.com.ec

Certificado No. (Certificate #): 54626**Fecha de Recepción (Reception Date):** 2025-03-06**Fecha de Calibración (Calibration Date):** 2025-03-12**Próxima Fecha de Calibración (Calibration Due):** -**Fecha de Emisión (Emission Date):** 2025-03-12**Cliente (Client):** CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A. CEDAL
LA MATRIZ / AV. UNIDAD NACIONAL, LATACUNGA, COTOPAXI**Información del Instrumento (Instrument Information)**

Equipo (Instrument):	Osciloscopio	Int. de Medición: (Measurement Range)	1250 V; 30 MΩ; 5 kA	Ubicación: (Location)	Mantenimiento
Marca (Brand):	Fluke				
Modelo (Model):	123	División de escala: (Resolution)	0.01 V; 0.01 Ω; 0.01 A	Lugar de Calibración: (Place of Calibration):	Lab. INNOVATEC INNOVATEC's Lab.
Serie (Serial #):	DM8200246				

Datos de Calibración (Calibration Info)**Procedimiento (Procedure):** INN-PC-08**Condiciones Ambientales (Environmental Conditions)****Temperatura (Temp):** (21.1 °C a 21.1 °C)**Humedad (Humidity):** (45 %HR a 45 %HR)**Trazabilidad (Traceability Info)**

Patrón (Standard)	Marca (Brand)	Cert. #	Última Calibración (Last Cal.)	Período (Period)
Multicalibrador Patrón	Transmille	AC-28692	2023-06-07	2 años
-	-	-	-	-

Resultados (Results)

Ver Resultados en Hoja Adjuntada

See results in attached Sheet

El presente Certificado de Calibración posee la trazabilidad en esta magnitud hacia el Patrón Nacional, a través de la realización de la unidad de medida en el NPL, NIST, u otro Laboratorio Nacional reconocido al Sistema Internacional de Medidas. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de Laboratorio conforme a la Norma ISO/IEC 17025:2017. Los resultados y su incertidumbre reportada con un nivel de confianza de $k=2$, 95% son relacionados a este instrumento y en el tiempo que se realizó las medidas. Este Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado. La reproducción parcial es prohibida, la reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita aprobada por INNOVATEC Industrial Solutions. *This Certificate of Calibration provides traceability of measurement to the National Standard, through units of measurement realized at the NPL, NIST or other recognized National Standard Laboratories to the International System of Units. The calibration was performed under a Laboratory Management System in accordance with the ISO/IEC 17025:2017 Standard. The results and the reported uncertainty at a confidence level of $k=2$, 95% are related only to this instrument and at the time of measurement. This Laboratory is not responsible for any damages that may result from improper use of the calibrated instrument. Partial reproduction is forbidden, the total reproduction must have an approved written authorization by INNOVATEC Industrial Solutions.*

Comentarios: Ninguno.
*Comments***Calibrado por:** Mauricio Landivar
*Calibrated by:***Aprobado por:**
Approved by:**Fin de Certificado (End of Certificate)**

Certificado No.: 54626

Equipo (Instrument): Osciloscopio

Fecha de Calibración: 2025-03-12

Marca (Brand): Fluke

Tipo (Type)	Rango (Range)	Patrón (Standard)	UBP (UUT)	Error (Error)	Incertidumbre (Uncertainty)
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	10.004 Hz	10.01 Hz	0.006 Hz	± 6.7 mHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	100.04 Hz	100.0 Hz	0.0 Hz	± 58 mHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	1.002 kHz	1.001 kHz	-0.001 kHz	± 0.82 Hz
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	10.005 kHz	10.00 kHz	-0.01 kHz	± 5.8 Hz
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	100.02 kHz	100.0 kHz	0.0 kHz	± 58 Hz
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	1.0003 MHz	1.001 MHz	0.0007 MHz	± 0.82 kHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. A	20 MHz	4.0007 MHz	4.01 MHz	0.01 MHz	± 0.88 kHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	10.004 Hz	10.01 Hz	0.006 Hz	± 6.7 mHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	100.04 Hz	100.0 Hz	0.0 Hz	± 58 mHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	1.002 kHz	1.001 kHz	-0.001 kHz	± 0.82 Hz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	10.004 kHz	10.00 kHz	0.00 kHz	± 5.8 Hz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	100.02 kHz	100.0 kHz	0.0 kHz	± 58 Hz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	1.0003 MHz	1.001 MHz	0.001 MHz	± 0.82 kHz
Frecuencia - Cuadrada Ch. B	20 MHz	4.0007 MHz	4.01 MHz	0.01 MHz	± 0.88 kHz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	10.001 Hz	10.00 Hz	0.00 Hz	± 6.7 mHz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	100.06 Hz	100.0 Hz	-0.1 Hz	± 58 mHz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	1.008 kHz	1.006 kHz	-0.002 kHz	± 0.82 Hz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	10.001 kHz	9.99 kHz	-0.011 kHz	± 5.8 Hz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	100.01 kHz	100.0 kHz	0.0 kHz	± 58 Hz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	1.0007 MHz	1.001 MHz	0.0003 MHz	± 0.82 kHz
Frecuencia - Triangular Ch. A	20 MHz	4.0001 MHz	4.00 MHz	0.00 MHz	± 0.88 kHz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	10.001 Hz	10.02 Hz	0.019 Hz	± 6.7 mHz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	100.06 Hz	100.1 Hz	0.04 Hz	± 58 mHz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	1.008 kHz	1.007 kHz	-0.001 kHz	± 0.82 Hz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	10.001 kHz	10.00 kHz	0.00 kHz	± 5.8 Hz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	100.01 kHz	100.0 kHz	0.0 kHz	± 58 Hz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	1.0007 MHz	1.001 MHz	0.0003 MHz	± 0.82 kHz
Frecuencia - Triangular Ch. B	20 MHz	4.0001 MHz	4.00 MHz	0.00 MHz	± 0.88 kHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	10.001 Hz	10.02 Hz	0.019 Hz	± 6.7 mHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	100.01 Hz	99.9 Hz	-0.11 Hz	± 58 mHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	1.001 kHz	0.999 kHz	-0.002 kHz	± 0.82 Hz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	10.000 kHz	9.99 kHz	-0.010 kHz	± 5.8 Hz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	100.04 kHz	100.1 kHz	0.06 kHz	± 58 Hz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	1.0008 MHz	1.001 MHz	0.0002 MHz	± 0.82 kHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. A	20 MHz	4.0008 MHz	4.00 MHz	0.00 MHz	± 0.88 kHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	10.001 Hz	10.00 Hz	0.00 Hz	± 6.7 mHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	100.01 Hz	100.0 Hz	0.0 Hz	± 58 mHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	1.001 kHz	1.000 kHz	-0.001 kHz	± 0.82 Hz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	10.000 kHz	10.00 kHz	0.00 kHz	± 5.8 Hz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	100.04 kHz	100.1 kHz	0.06 kHz	± 58 Hz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	1.0008 MHz	1.001 MHz	0.0002 MHz	± 0.82 kHz
Frecuencia - Sinusoidal Ch. B	20 MHz	4.0008 MHz	4.00 MHz	0.00 MHz	± 0.88 kHz
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	500 mV	50 mV	50.3 mV	0.3 mV	± 0.058 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	500 mV	450 mV	450.2 mV	0.2 mV	± 0.058 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	5 V	0.5 V	0.501 V	0.001 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	5 V	2.5 V	2.499 V	-0.001 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	5 V	4.5 V	4.497 V	-0.003 V	± 0.58 mV

Certificado No.: 54626

Equipo (Instrument): Osciloscopio

Fecha de Calibración: 2025-03-12

Marca (Brand): Fluke

Tipo (Type)	Rango (Range)	Patrón (Standard)	UBP (UUT)	Error (Error)	Incertidumbre (Uncertainty)
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	5 V	-2.5 V	-2.501 V	-0.001 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	5 V	-4.5 V	-4.499 V	0.001 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	50 V	5 V	4.996 V	-0.004 V	± 5.8 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	50 V	45 V	44.97 V	-0.03 V	± 5.8 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	500 V	50 V	49.97 V	-0.03 V	± 58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	500 V	450 V	449.9 V	-0.1 V	± 58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	1 kV	0.1 kV	0.100 kV	0.000 kV	± 0.58 V
Tensión Eléctrica Continua - Ch. A	1 kV	0.9 kV	0.902 kV	0.002 kV	± 0.58 V
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	500 mV	50 mV	50.2 mV	0.2 mV	± 0.29 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	500 mV	450 mV	450.2 mV	0.2 mV	± 0.64 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	5 V	0.5 V	0.501 V	0.001 V	± 1.4 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	5 V	2.5 V	2.500 V	0.000 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	5 V	4.5 V	4.501 V	0.001 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	50 V	45 V	45.01 V	0.01 V	± 64 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	500 V	450 V	450.2 V	0.2 V	± 2.1 V
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. A	1 kV	0.9 kV	0.898 kV	-0.002 kV	± 2.1 V
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	500 mV	50 mV	50.1 mV	0.1 mV	± 0.29 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	500 mV	450 mV	450.3 mV	0.3 mV	± 0.64 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	5 V	0.5 V	0.501 V	0.001 V	± 1.4 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	5 V	2.5 V	2.501 V	0.001 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	5 V	4.5 V	4.502 V	0.002 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	50 V	45 V	45.03 V	0.03 V	± 64 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	500 V	450 V	449.9 V	-0.1 V	± 2.1 V
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. A	1 kV	0.9 kV	0.902 kV	0.002 kV	± 2.1 V
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	500 mV	50 mV	50.4 mV	0.4 mV	± 0.058 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	500 mV	450 mV	450.1 mV	0.1 mV	± 0.058 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	5 V	0.5 V	0.5 V	0 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	5 V	2.5 V	2.501 V	0.001 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	5 V	4.5 V	4.502 V	0.002 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	5 V	-2.5 V	-2.501 V	-0.001 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	5 V	-4.5 V	-4.500 V	0.000 V	± 0.58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	50 V	5 V	5.002 V	0.002 V	± 5.8 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	50 V	45 V	45.00 V	0.00 V	± 5.8 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	500 V	50 V	50.01 V	0.01 V	± 58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	500 V	450 V	450.3 V	0.3 V	± 58 mV
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	1 kV	0.1 kV	0.100 kV	0.000 kV	± 0.58 V
Tensión Eléctrica Continua - Ch. B	1 kV	0.9 kV	0.901 kV	0.001 kV	± 0.58 V
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	500 mV	50 mV	50.2 mV	0.2 mV	± 0.29 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	500 mV	450 mV	450.6 mV	0.6 mV	± 0.64 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	5 V	0.5 V	0.500 V	0.000 V	± 1.4 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	5 V	2.5 V	2.503 V	0.003 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	5 V	4.5 V	4.500 V	0.000 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	50 V	45 V	45.03 V	0.03 V	± 64 mV
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	500 V	450 V	450.0 V	0.0 V	± 2.1 V
Tensión Eléctrica @ 50 Hz - Ch. B	1 kV	0.9 kV	0.900 kV	0.000 kV	± 2.1 V
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	500 mV	50 mV	50.2 mV	0.2 mV	± 0.29 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	500 mV	450 mV	450.4 mV	0.4 mV	± 0.64 mV

Certificado No.: 54626

Equipo (Instrument): Osciloscopio

Fecha de Calibración: 2025-03-12

Marca (Brand): Fluke

Tipo (Type)	Rango (Range)	Patrón (Standard)	UBP (UUT)	Error (Error)	Incertidumbre (Uncertainty)
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	5 V	0.5 V	0.500 V	0.000 V	± 1.4 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	5 V	2.5 V	2.503 V	0.003 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	5 V	4.5 V	4.504 V	0.004 V	± 6.1 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	50 V	45 V	45.05 V	0.05 V	± 64 mV
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	500 V	450 V	450.0 V	0.0 V	± 2.1 V
Tensión Eléctrica @ 1 kHz - Ch. B	1 kV	0.9 kV	0.900 kV	0.000 kV	± 2.1 V
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. A)	5 A - 0.5 V	4.5 A	4.501 A	0.001 A	± 0.58 mA
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. A)	50 A - 5 V	45 A	44.99 A	-0.01 A	± 0.58 mA
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. A)	500 A - 50 V	450 A	450.1 A	0.1 A	± 5.8 mA
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. A)	5 kA - 500 V	1.5 kA	1.501 kA	0.001 kA	± 0.58 A
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. B)	5 A - 0.5 V	4.5 A	4.502 A	0.002 A	± 0.58 mA
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. B)	50 A - 5 V	45 A	45.02 A	0.02 A	± 0.58 mA
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. B)	500 A - 50 V	450 A	450.2 A	0.2 A	± 5.8 mA
Intensidad Eléctrica - 100 mV/1 A (Ch. B)	5 kA - 500 V	1.5 kA	1.501 kA	0.001 kA	± 0.58 A
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. A)	5 A - 0.5 V	4.5 A	4.502 A	0.002 A	± 0.64 mA
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. A)	50 A - 5 V	45 A	45.02 A	0.02 A	± 6.1 mA
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. A)	500 A - 50 V	450 A	450.0 A	0.0 A	± 64 mA
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. A)	5 kA - 500 V	1.5 kA	1.5 kA	0 kA	± 2.1 A
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. A)	5 A - 0.5 V	4.5 A	4.502 A	0.002 A	± 0.64 mA
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. A)	50 A - 5 V	45 A	45.03 A	0.03 A	± 6.1 mA
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. A)	500 A - 50 V	450 A	449.8 A	-0.2 A	± 64 mA
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. A)	5 kA - 500 V	1.5 kA	1.500 kA	0.000 kA	± 2.1 A
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. B)	5 A - 0.5 V	4.5 A	4.502 A	0.002 A	± 0.64 mA
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. B)	50 A - 5 V	45 A	45.01 A	0.01 A	± 6.1 mA
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. B)	500 A - 50 V	450 A	450.2 A	0.2 A	± 64 mA
Intensidad @ 50 Hz - 100 mV/1 A (Ch. B)	5 kA - 500 V	1.5 kA	1.501 kA	0.001 kA	± 2.1 A
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. B)	5 A - 0.5 V	4.5 A	4.501 A	0.001 A	± 0.64 mA
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. B)	50 A - 5 V	45 A	45.04 A	0.04 A	± 6.1 mA
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. B)	500 A - 50 V	450 A	450.1 A	0.1 A	± 64 mA
Intensidad @ 1 kHz - 100 mV/1 A (Ch. B)	5 kA - 500 V	1.5 kA	1.501 kA	0.001 kA	± 2.1 A
Resistencia Eléctrica	500 Ω	0 Ω	0.0 Ω	0.0 Ω	± 58 mΩ
Resistencia Eléctrica	500 Ω	450 Ω	449.1 Ω	-0.9 Ω	± 58 mΩ
Resistencia Eléctrica	5 kΩ	4.5 kΩ	4.491 kΩ	-0.009 kΩ	± 57 Ω
Resistencia Eléctrica	50 kΩ	45 kΩ	44.89 kΩ	-0.11 kΩ	± 58 Ω
Resistencia Eléctrica	500 kΩ	450 kΩ	448.9 kΩ	-1.1 kΩ	± 61 Ω
Resistencia Eléctrica	5 MΩ	4.5 MΩ	4.485 MΩ	-0.015 MΩ	± 5.8 kΩ
Resistencia Eléctrica	30 MΩ	10 MΩ	9.97 MΩ	-0.03 MΩ	± 5.8 kΩ
Capacitancia	10 nF	1.0813 nF	1.26 nF	0.1787 nF	± 4.6 pF
Capacitancia	50 nF	10.089 nF	10.05 nF	-0.039 nF	± 18 pF
Capacitancia	50 nF	20.007 nF	20.12 nF	0.113 nF	± 88 pF
Capacitancia	500 nF	50.43 nF	50.5 nF	0.07 nF	± 0.22 nF
Capacitancia	500 nF	100.32 nF	100.3 nF	-0.02 nF	± 0.41 nF
Capacitancia	5 μF	0.9946 μF	0.993 μF	-0.0016 μF	± 4.1 nF
Capacitancia	50 μF	9.907 μF	9.98 μF	0.073 μF	± 21 nF
Capacitancia	500 μF	105.68 μF	105.5 μF	-0.18 μF	± 1.0 μF