



**SERVICIOS DE
INSTRUMENTACIÓN
Y CONTROL S.R.L.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO POR EL
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**
ELECTRICIDAD · TEMPERATURA Y HUMEDAD · TIEMPO Y FRECUENCIA

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

Este certificado de calibración 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.

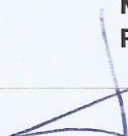
Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

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

OBJETO	Calibrador de señales de proceso
FABRICANTE	FLUKE
MODELO	743B
NÚMERO DE SERIE	6845611, identificado como "NET-CDP01"
DETERMINACIONES REQUERIDAS	Calibración de acuerdo a requerimientos del cliente.
FECHA DE CALIBRACIÓN	19 al 23 de agosto de 2021
FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO	23 de agosto de 2021

CLIENTE

NET CALIBRACIONES S. A.
Malabia 82, San Isidro
Pcia. de Buenos Aires



METODOLOGÍA EMPLEADA:

Comparación con patrones, de acuerdo al procedimiento interno PE35 Calibración de calibradores multifunción. Para la calibración de la función simulación de temperatura con termopares, se utilizaron las tablas de correspondencia entre tensión termoeléctrica [mV] y temperatura [°C], identificadas como "NIST Monograph 175". Para la calibración de la función simulación de temperatura con termómetros de resistencia Pt100 se utilizaron las tablas de correspondencia entre resistencia eléctrica [Ω] y temperatura [°C], de la norma IEC 60751.

RESULTADOS:

En los valores calibrados, el instrumento **cumple** con las especificaciones de exactitud declaradas por el fabricante en el manual de instrucciones identificado como "PN 602505, February 1997 Rev. 2, 4/99". Se obtuvieron los siguientes resultados:

Medición:

Función	Rango de medida	Valor aplicado		Equivalencia	Valor indicado	U (k=2)
		Nivel	Frec.			
DC V	110,000 mV	0,000 mV	-	-	-0,007 mV	0,001 mV
DC V	110,000 mV	100,000 mV	-	-	99,996 mV	0,002 mV
DC V	110,000 mV	-100,000 mV	-	-	-100,002 mV	0,002 mV
DC V	1,10000 V	0,00000 V	-	-	-0,00001 V	0,00001 V
DC V	1,10000 V	1,00000 V	-	-	0,99999 V	0,00001 V
DC V	1,10000 V	-1,00000 V	-	-	-0,99998 V	0,00001 V
DC V	11,0000 V	0,0000 V	-	-	0,0000 V	0,0001 V
DC V	11,0000 V	10,0000 V	-	-	9,9999 V	0,0001 V
DC V	11,0000 V	-10,0000 V	-	-	-9,9999 V	0,0001 V
DC V	110,000 V	0,000 V	-	-	-0,001 V	0,001 V
DC V	110,000 V	100,000 V	-	-	99,998 V	0,001 V
DC V	110,000 V	-100,000 V	-	-	-100,000 V	0,001 V
DC V	300,00 V	0,00 V	-	-	0,00 V	0,01 V
DC V	300,00 V	300,00 V	-	-	299,97 V	0,01 V
DC V	300,00 V	-300,00 V	-	-	-299,97 V	0,01 V
AC V	1,1000 V	0,2000 V	500 Hz	-	0,1996 V	0,0001 V
AC V	1,1000 V	1,0000 V	20 Hz	-	0,9994 V	0,0002 V
AC V	1,1000 V	1,0000 V	40 Hz	-	0,9999 V	0,0001 V
AC V	1,1000 V	1,0000 V	500 Hz	-	1,0001 V	0,0001 V
AC V	1,1000 V	1,0000 V	1 kHz	-	0,9995 V	0,0001 V
AC V	1,1000 V	1,0000 V	5 kHz	-	0,9981 V	0,0001 V
AC V	11,000 V	2,000 V	500 Hz	-	2,000 V	0,001 V
AC V	11,000 V	10,000 V	500 Hz	-	10,007 V	0,001 V
AC V	11,000 V	10,000 V	5 kHz	-	9,999 V	0,001 V
AC V	110,00 V	20,00 V	500 Hz	-	20,00 V	0,01 V
AC V	110,00 V	100,00 V	500 Hz	-	100,08 V	0,01 V

Función	Rango de medida	Valor aplicado		Equivale a	Valor indicado	U (k=2)
		Nivel	Frec.			
AC V	110,00 V	100,00 V	5 kHz	-	100,01 V	0,01 V
AC V	300,0 V	50,0 V	500 Hz	-	49,9 V	0,1 V
AC V	300,0 V	120,0 V	60 Hz	-	120,0 V	0,1 V
AC V	300,0 V	250,0 V	500 Hz	-	250,1 V	0,1 V
AC V	300,0 V	219,0 V	5 kHz	-	219,0 V	0,1 V
DC mA	30,000 mA	4,000 mA	-	-	3,999 mA	0,001 mA
DC mA	30,000 mA	20,000 mA	-	-	19,998 mA	0,001 mA
DC mA	30,000 mA	30,000 mA	-	-	29,998 mA	0,002 mA
DC mA	30,000 mA	-30,000 mA	-	-	-29,999 mA	0,003 mA
DC mA	110,00 mA	0,00 mA	-	-	0,00 mA	0,01 mA
DC mA	110,00 mA	100,00 mA	-	-	99,99 mA	0,01 mA
DC mA	110,00 mA	-100,00 mA	-	-	-99,99 mA	0,01 mA
2 wire Ohms	11,000 Ω	0,000 Ω	-	-	-0,002 Ω	0,001 Ω
2 wire Ohms	11,000 Ω	10,000 Ω	-	-	9,997 Ω	0,007 Ω
2 wire Ohms	110,00 Ω	0,00 Ω	-	-	0,00 Ω	0,01 Ω
2 wire Ohms	110,00 Ω	100,00 Ω	-	-	99,99 Ω	0,02 Ω
2 wire Ohms	1100,0 Ω	0,0 Ω	-	-	0,0 Ω	0,1 Ω
2 wire Ohms	1100,0 Ω	1000,0 Ω	-	-	999,8 Ω	0,1 Ω
2 wire Ohms	11,000 k Ω	0,000 k Ω	-	-	0,000 k Ω	0,001 k Ω
2 wire Ohms	11,000 k Ω	10,000 k Ω	-	-	9,998 k Ω	0,001 k Ω

Generación / simulación:

Función	Rango de operación	Valor generado	Valor nominal de tabla	Valor medido	Equivale a	U (k=2)
DC V	110,000 mV	-10,000 mV	-	-10,001 mV	-	0,001 mV
DC V	110,000 mV	100,000 mV	-	100,004 mV	-	0,002 mV
DC V	1,10000 V	0,12000 V	-	0,12001 V	-	0,00001 V
DC V	1,10000 V	1,00000 V	-	1,00005 V	-	0,00001 V
DC V	15,0000 V	1,2000 V	-	1,2002 V	-	0,0001 V
DC V	15,0000 V	14,0000 V	-	14,0006 V	-	0,0002 V
DC mA	22,000 mA	2,000 mA	-	2,000 mA	-	0,001 mA
DC mA	22,000 mA	4,000 mA	-	4,000 mA	-	0,001 mA
DC mA	22,000 mA	22,000 mA	-	22,003 mA	-	0,002 mA
Ohms	1,000 Ω	0,100 Ω	-	0,103 Ω	-	0,002 Ω
Ohms	11,000 Ω	1,000 Ω	-	1,003 Ω	-	0,002 Ω
Ohms	11,000 Ω	10,000 Ω	-	10,003 Ω	-	0,003 Ω
Ohms	110,00 Ω	20,00 Ω	-	20,01 Ω	-	0,01 Ω
Ohms	110,00 Ω	100,00 Ω	-	100,00 Ω	-	0,01 Ω
Ohms	1100,0 Ω	200,0 Ω	-	200,0 Ω	-	0,1 Ω



Función	Rango de operación	Valor generado	Valor nominal de tabla	Valor medido	Equivalencia	U (k=2)
Ohms	1100,0 Ω	1000,0 Ω	-	1000,0 Ω	-	0,1 Ω
Ohms	11,000 k Ω	2,000 k Ω	-	2,001 k Ω	-	0,001 k Ω
Ohms	11,000 k Ω	10,000 k Ω	-	10,001 k Ω	-	0,001 k Ω
Freq (square)	110,00 Hz	5,00 Hz	-	4,997 Hz	-	0,01 Hz
Freq (square)	110,00 Hz	50,00 Hz	-	49,997 Hz	-	0,01 Hz
Freq (square)	1100,0 Hz	500,0 Hz	-	499,97 Hz	-	0,1 Hz
Freq (square)	22,000 kHz	10,000 kHz	-	10,0002 kHz	-	0,001 kHz
Freq (square)	50,000 kHz	50,000 kHz	-	49,9997 kHz	-	0,001 kHz
Freq (sine)	1100,0 Hz	1000,0 Hz	-	1000,04 Hz	-	0,1 Hz
RTD	Pt100 (385)	-180,0 $^{\circ}\text{C}$	27,096 Ω	27,10 Ω	-180,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
RTD	Pt100 (385)	100,0 $^{\circ}\text{C}$	138,506 Ω	138,54 Ω	100,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
RTD	Pt100 (385)	780,0 $^{\circ}\text{C}$	369,712 Ω	369,73 Ω	780,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (ext. ref. 0,0 $^{\circ}\text{C}$)	K	-180,0 $^{\circ}\text{C}$	-5,550 mV	-5,551 mV	-180,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (ext. ref. 0,0 $^{\circ}\text{C}$)	K	0,0 $^{\circ}\text{C}$	0,000 mV	-0,001 mV	0,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (ext. ref. 0,0 $^{\circ}\text{C}$)	K	800,0 $^{\circ}\text{C}$	33,275 mV	33,275 mV	800,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (ext. ref. 0,0 $^{\circ}\text{C}$)	K	1300,0 $^{\circ}\text{C}$	52,410 mV	52,410 mV	1300,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (int. ref.)	K	-180,0 $^{\circ}\text{C}$	-5,550 mV	-5,548 mV	-179,9 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$
TC (int. ref.)	K	0,0 $^{\circ}\text{C}$	0,000 mV	0,002 mV	0,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (int. ref.)	K	800,0 $^{\circ}\text{C}$	33,275 mV	33,279 mV	800,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TC (int. ref.)	K	1300,0 $^{\circ}\text{C}$	52,410 mV	52,414 mV	1300,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$

Modo	Función	Rango de operación	Valor fijado	Valor medido	U (k=2)
Simulate Transmitter	DC mA	22,000 mA	4,000 mA	4,001 mA	0,001 mA
Simulate Transmitter	DC mA	22,000 mA	22,000 mA	22,002 mA	0,002 mA

OBSERVACIONES:

Regla de decisión aplicada para la declaración de cumplimiento:

$|\text{Error}| + \text{incertidumbre} < \text{límite especificado} \Rightarrow \text{cumple con la especificación}$

$|\text{Error}| - \text{incertidumbre} > \text{límite especificado} \Rightarrow \text{no cumple con la especificación}$

Nota: "error" = valor indicado - valor aplicado

Se estima un riesgo de falsa aceptación o falso rechazo de aproximadamente 2,5 % al aplicar el criterio antes detallado.

La calibración se realizó alimentando al instrumento desde su batería interna.

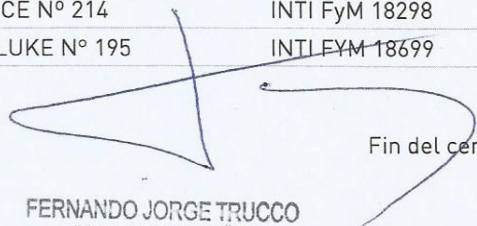


Para el cálculo de la incertidumbre de medición U, se utilizó un factor de cobertura $k=2$, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo.

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	HRA	INSTRUMENTOS
	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(40 \pm 10) \% \text{HR}$	N° 91 y 225

SICE – Servicios de Instrumentación y Control S.R.L. ha desarrollado y opera, de acuerdo a los requisitos de la Norma IRAM-ISO 17025, un programa de calibración para sus referencias y patrones de medida vinculado a patrones nacionales e internacionales, que garantiza que las calibraciones y mediciones que efectúa son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRONES DE REFERENCIA	INSTRUMENTO	IDENTIFICACIÓN	CERTIFICADO
	Referencia de tensión continua	FLUKE 7000 N° 163	INTI FyM 222-0002318
	Calibrador	FLUKE 5700A N° 45	INTI FyM 18026
	Resistor patrón	FLUKE 742A-1 N° 75	INTI FyM 18478 3°p
	Resistor patrón	ESI SR104 N° 157	INTI FyM 18478 1°p
	Receptor GPS	SICE N° 214	INTI FyM 18298
	Termómetro de resistencia	FLUKE N° 195	INTI FyM 18699


FERNANDO JORGE TRUCCO
DIRECTOR TÉCNICO

Fin del certificado

