



## CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén  
Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547  
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-064-23**

Este certificado de calibración fue emitido de conformidad con los requisitos establecidos en la norma **ISO/IEC 17025** y 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 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:** Multímetro

**Fabricante:** FLUKE

**Modelo:** 87 V

**Número de serie / Identificación:** MU-10 - 47460088

**Determinaciones requeridas:** Calibración

**Fecha de calibración:** 07/11/2023

**Fecha de próxima calibración:** 07/11/2024

**Fecha de emisión del certificado:** 14/11/2023

**Número de páginas del certificado y de los anexos:** 6

**Cliente:** CIMSE SRL

**Domicilio:** B° San Cristóbal - Valentina Sur - Lote 8 - Mza "C" - Provincia del Neuquén



## CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén  
 Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547  
 E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-064-23**

### 1- Alcance de la calibración:

Tensión DC  Tensión mV DC  Corriente AC  Frecuencia   
 Tensión AC  Corriente DC  Resistencia  Capacitancia

### 2- Características del instrumento:

Escala de Tensión DC:	Rango:	0,001 a 1000 V	Menor div.:	Automático
Escala de Tensión AC:	Rango:	0,1 mV a 1000 V	Menor div.:	Automático
Escala de Tensión mV DC:	Rango:	0,1 a 600 mV	Menor div.:	0,1 mV
Escala de Corriente DC:	Rango:	0,1 $\mu$ A a 10 A	Menor div.:	Automático
Escala de Corriente AC:	Rango:	0,1 $\mu$ A a 10 A	Menor div.:	Automático
Escala de Resistencia:	Rango:	0,1 $\Omega$ a 50 M $\Omega$	Menor div.:	Automático
Escala de Frecuencia:	Rango:	0,5 Hz a 200 KHz.	Menor div.:	Automático
Escala de Temperatura:	Rango:	-200 °C a 1090 °C	Menor div.:	0,1 °C
Escala de Capacitancia:	Rango:	0,01nF a 9999 $\mu$ F	Menor div.:	Automático

### 3- Metodología empleada

La calibración fue realizada de acuerdo al procedimiento interno PT-E-010.

### 4- Resultados obtenidos para las funciones tensión (V), tensión (mV DC), corriente (mA), corriente (A), resistencia ( $\Omega$ ), frecuencia (Hz), temperatura (°C) y capacitancia (f):

#### Control de la escala de tensión V (DC)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
3,3006	3,300	3,300	3,300	3,300	-0,001	0,001	-0,02%	Si
33,001	33,01	33,01	33,01	33,01	0,01	0,01	0,03%	Si
330,20	330,3	330,3	330,3	330,3	0,1	0,1	0,03%	Si
1000,0	1001	1001	1001	1001	1	1	0,10%	Si

#### Control de la escala de tensión V (AC-50 Hz.)

Unidad	Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
V	3,3000	3,300	3,300	3,300	3,300	0,000	0,001	0,00%	Si
V	33,001	33,00	33,00	33,00	33,00	0,00	0,01	0,00%	Si
V	330,08	330,1	330,1	330,1	330,1	0,0	0,1	0,01%	Si
V	500,10	500,0	500,0	500,0	500,0	-0,1	0,1	-0,02%	Si
V	750,1	749	749	749	749	-1	1	-0,15%	Si

#### Control de la escala de tensión mV (DC)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
33,00	33,0	33,0	33,0	33,0	0,0	0,1	-0,01%	Si
330,00	330,0	330,0	330,0	330,0	0,0	0,1	0,00%	Si

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



## CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén  
Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547  
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-064-23

#### Control de la escala de tensión mV (AC - 50 Hz.)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
300,01	300,0	300,0	300,0	300,0	0,0	0,1	0,00%	Si

#### Control de la escala de corriente A (DC)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
3,0090	3,007	3,007	3,008	3,007	-0,002	0,003	-0,06%	Si
8,999	9,00	9,00	9,00	9,00	0,00	0,01	0,01%	si

#### Control de la escala de corriente A (AC - 50 Hz.)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
3,0290	3,032	3,034	3,033	3,033	0,004	0,013	0,13%	Si

#### Control de la escala de corriente mA (DC)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
33,00	33,0	33,0	33,0	33,0	0,0	0,0	-0,01%	Si
330,05	330,1	330,1	330,1	330,1	0,1	0,1	0,02%	Si

#### Control de la escala de corriente mA (AC - 50 Hz.)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
33,05	33,0	33,0	33,0	33,0	0,0	0,0	-0,14%	Si
330,07	330,1	330,1	330,1	330,1	0,0	0,1	0,01%	Si

#### Control de la escala de corriente $\mu$ A (DC)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
330,09	330,0	330,0	330,0	330,0	-0,1	0,1	-0,03%	Si
3300,1	3300	3300	3300	3300	0	1	0,00%	Si

#### Control de la escala de corriente $\mu$ A (AC - 50 Hz.)

Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre $\pm$	Desviación %	Cumple
330,17	330,1	330,1	330,1	330,1	-0,1	0,1	-0,02%	Si
3300,5	3300	3300	3300	3300	-1	1	-0,02%	Si

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



## CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén  
 Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547  
 E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-064-23

#### Control de la escala de Frecuencia

Unidad	Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre ±	Desviación %	Cumple
Hz.	48,910	48,91	48,91	48,91	48,91	0,00	0,01	0,000%	Si
kHz.	49,967	49,97	49,97	49,96	49,97	0,00	0,03	-0,001%	Si

#### Control de la escala de Resistencia

Unidad	Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre ±	Desviación %	Cumple
Ω	300,00	300,0	300,0	300,0	300,0	0,0	0,1	0,00%	Si
kΩ	3,0000	3,000	3,000	3,000	3,000	0,000	0,001	0,00%	Si
kΩ	34,726	34,73	34,73	34,73	34,73	0,00	0,01	0,01%	Si
kΩ	330,72	330,8	330,8	330,8	330,8	0,1	0,1	0,02%	Si
MΩ	3,0001	2,999	2,999	2,999	2,999	-0,001	0,001	-0,03%	Si
MΩ	31,060	31,06	31,06	31,06	31,06	0,00	0,01	0,00%	Si

#### Control de la escala de Capacitancia

Unidad	Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre ±	Desviación %	Cumple
μf	10,09	10,10	10,10	10,10	10,10	0,01	0,00	0,10%	Si

#### Control de la escala de Temperatura

Unidad	Valor de referencia	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Desviación	Incertidumbre ±	Desviación %	Cumple
°C	1,7	1,4	1,4	1,4	1,4	-0,3	0,1	-0,03%	Si
°C	100,0	101,2	101,4	101,4	101,3	1,3	0,5	0,12%	si

#### Control de la escala de Tension Low Pass (AC)

Valor Generado	1º Medición	2º Medición	3º Medición	Promedio	Rango	Cumple
400 V / 400 Hz	400,5	400,5	400,5	400,5	376 V a 408 V	Si

En todos los casos anteriores la incertidumbre de medición expandida fue estimada empleando un factor de cubrimiento t-Student = 4,303 considerado para tres grados de libertad y para un intervalo de confianza aproximado del 95 %.

#### Cálculos estadísticos

Promedio	Desvio estándar	Incertidumbre
$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n}$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$	$It = t * \sqrt{S^2 + I_d^2 + \left(\frac{I_p}{2}\right)^2}$

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



## CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén  
Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547  
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-064-23**

Dónde:

$\bar{X}$ : Media aritmética de las mediciones

$X_i$ : Valor de la medición

$n$ : Número de mediciones

$t$ : Factor de cubrimiento para una distribución t-Student para un nivel de confianza del 95 %

$S$ : Desviación estándar.

$I_d$ : Incertidumbre atribuible a la menor división.

$I_p$ : Incertidumbre del Patrón.

$I_t$ : Incertidumbre total y expandida.

Temperatura ambiente durante la calibración: 24,9 °C

Humedad relativa ambiente durante la calibración: 30 %

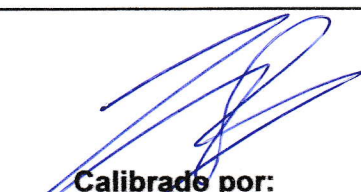
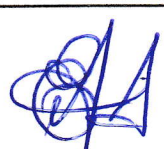
### 5 - Patrones utilizados

Instrumento	Identificación	Certificado	Vencimiento	Código
Multímetro	MU-06	0203-02-23	06/02/2024	CCI-012-23
Calibrador de Procesos	CDP-01	CCI-024-23	14/04/2024	CCI-024-23
Termohigrómetro	TMH-01	CCI-019-23	22/03/2024	CCI-019-23

Los certificados de calibración de los patrones utilizados estan disponibles para su descarga desde nuestras página web: [www.cimsesrl.com.ar/trazabilidad/](http://www.cimsesrl.com.ar/trazabilidad/), ingresando el código correspondiente indicado en la tabla anterior.

### 6 - Observaciones

1- Sin Observaciones.

 <b>Calibrado por:</b> Juan Bravo. Técnico de Laboratorio	 <b>Controlado por:</b> Eduardo Arrausi. Director Técnico
--	--



# CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén  
 Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547  
 E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar  
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-064-23**

## ANEXO 1: Características del Multímetro Fluke 87V

Function	Range	Resolution	Accuracy					
			45 - 65 Hz	30 - 200 Hz	200 - 440 Hz	440 Hz - 1 kHz	1 - 5 kHz	5 - 20 kHz <sup>1</sup>
$\tilde{V}$ 2.4	600.0 mV	0.1 mV	$\pm (0.7\% + 4)$	$\pm (1.0\% + 4)$	$\pm (1.0\% + 4)$	$\pm (1.0\% + 4)$	$\pm (2.0\% + 4)$	$\pm (2.0\% + 20)$
	6.000 V	0.001 V	$\pm (0.7\% + 2)$					
	60.00 V	0.01 V	$\pm (0.7\% + 2)$					
	600.0 V	0.1 V					$\pm (2.0\% + 4)^3$	unspecified
	1000 V	1 V					unspecified	unspecified
	Low pass filter		$\pm (0.7\% + 2)$	$\pm (1.0\% + 4)$	$+1\% - 4$ $-6\% - 4^2$	unspecified	unspecified	unspecified

Function	Range	Resolution	Accuracy		
			Model 83	Model 87	Model 88
$\bar{V}$	6.000 V	0.001 V	$\pm (0.1\% + 1)$	$\pm (0.05\% + 1)$	$\pm (0.1\% + 1)$
	60.00 V	0.01 V	$\pm (0.1\% + 1)$	$\pm (0.05\% + 1)$	$\pm (0.1\% + 1)$
	600.0 V	0.1 V	$\pm (0.1\% + 1)$	$\pm (0.05\% + 1)$	$\pm (0.1\% + 1)$
	1000 V	1 V	$\pm (0.1\% + 1)$	$\pm (0.05\% + 1)$	$\pm (0.1\% + 1)$
$\bar{mV}$	600.0 mV	0.1 mV	$\pm (0.3\% + 1)$	$\pm (0.1\% + 1)$	$\pm (0.3\% + 1)$
$\Omega$	600.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm (0.4\% + 2)^1$	$\pm (0.2\% + 2)^1$	$\pm (0.4\% + 2)^1$
	6.000 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm (0.4\% + 1)$	$\pm (0.2\% + 1)$	$\pm (0.4\% + 1)$
	60.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm (0.4\% + 1)$	$\pm (0.2\% + 1)$	$\pm (0.4\% + 1)$
	600.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm (0.7\% + 1)$	$\pm (0.6\% + 1)$	$\pm (0.7\% + 1)$
	6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (0.7\% + 1)$	$\pm (0.6\% + 1)$	$\pm (0.7\% + 1)$
nS	50.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm (1.0\% + 3)^2$	$\pm (1.0\% + 3)^2$	$\pm (1.0\% + 3)^2$
	60.00 nS	0.01 nS	$\pm (1.0\% + 10)^1$	$\pm (1.0\% + 10)^1$	$\pm (1.0\% + 10)^1$

1. When using the REL  $\Delta$  function to compensate for offsets.  
 2. Add 0.5 % of reading when measuring above 30 M $\Omega$  in the 50 M $\Omega$  range, and 20 counts below 33 nS in the 60 nS range.

Table 5. Temperature Specifications (87 and 88 Only)

Temperature	Resolution	Accuracy <sup>1,2</sup>
-200 °C to +1090 °C	0.1 °C	1 % + 10
-328 °F to +1994 °F	0.1 °F	1 % + 18

1. Does not include error of the thermocouple probe.  
 2. Accuracy specification assumes ambient temperature stable to  $\pm 1$  °C. For ambient temperature changes of  $\pm 5$  °C, rated accuracy applies after 1 hour.

Function	Range	Resolution	Accuracy			Burden Voltage (typical)
			Model 83 <sup>1</sup>	Model 87 <sup>2,3</sup>	Model 88 <sup>1</sup>	
$\bar{mA}$ $A \sim$ (45 Hz to 2 kHz)	60.00 mA	0.01 mA	$\pm (1.2\% + 2)^5$	$\pm (1.0\% + 2)$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	1.8 mV/mA
	400.0 mA <sup>6</sup>	0.1 mA	$\pm (1.2\% + 2)^5$	$\pm (1.0\% + 2)$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	1.8 mV/mA
	6.000 A	0.001 A	$\pm (1.2\% + 2)^5$	$\pm (1.0\% + 2)$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	0.03 V/A
	10.00 A <sup>4</sup>	0.01 A	$\pm (1.2\% + 2)^5$	$\pm (1.0\% + 2)$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	0.03 V/A
$\bar{mA}$ $A \sim$	60.00 mA	0.01 mA	$\pm (0.4\% + 4)$	$\pm (0.2\% + 4)$	$\pm (0.4\% + 4)$	1.8 mV/mA
	400.0 mA <sup>6</sup>	0.1 mA	$\pm (0.4\% + 2)$	$\pm (0.2\% + 2)$	$\pm (0.4\% + 2)$	1.8 mV/mA
	6.000 A	0.001 A	$\pm (0.4\% + 4)$	$\pm (0.2\% + 4)$	$\pm (0.4\% + 4)$	0.03 V/A
	10.00 A <sup>4</sup>	0.01 A	$\pm (0.4\% + 2)$	$\pm (0.2\% + 2)$	$\pm (0.4\% + 2)$	0.03 V/A
$\mu A \sim$ (45 Hz to 2 kHz)	600.0 $\mu A$	0.1 $\mu A$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	$\pm (1.0\% + 2)$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	100 $\mu V/\mu A$
	6000 $\mu A$	1 $\mu A$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	$\pm (1.0\% + 2)$	$\pm (1.2\% + 2)^5$	100 $\mu V/\mu A$
$\mu A \sim$	600.0 $\mu A$	0.1 $\mu A$	$\pm (0.4\% + 4)$	$\pm (0.2\% + 4)$	$\pm (0.4\% + 4)$	100 $\mu V/\mu A$
	6000 $\mu A$	1 $\mu A$	$\pm (0.4\% + 2)$	$\pm (0.2\% + 2)$	$\pm (0.4\% + 2)$	100 $\mu V/\mu A$

Function	Range	Resolution	Accuracy
Frequency (0.5 Hz to 200 kHz, pulse width > 2 $\mu s$ )	199.99	0.01 Hz	$\pm (0.005\% + 1)$
	1999.9	0.1 Hz	$\pm (0.005\% + 1)$
	19.999 kHz	0.001 kHz	$\pm (0.005\% + 1)$
	199.99 kHz	0.01 kHz	$\pm (0.005\% + 1)$
	> 200 kHz	0.1 kHz	unspecified

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