

ALCANCE DE ACREDITACIÓN

GECI ESPAÑOLA S.A.

Dirección: Parque Tecnológico "Bahía de Cádiz", Parcela 29;
 11500 Puerto de Santa María (CÁDIZ)

Está acreditado por la **ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN**, conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: 2005 (CGA-ENAC-LEC), para la realización de las Calibraciones en el Area de:

Electricidad CC y Baja Frecuencia

Categoría 0 (Calibraciones en el laboratorio permanente)

MAGNITUD Quantity	CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (±)	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments
TENSIÓN C.C. D.C. Voltage	3 mV < U ≤ 330 mV	$1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,84 \mu\text{V}$	Multímetros
	0,33 V < U ≤ 3,3 V	$9,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \mu\text{V}$	Voltímetros
	3,3 V < U ≤ 33 V	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 17 \mu\text{V}$	Indicadores de temperatura por termopar sin unión de referencia interna
	33 V < U ≤ 330 V	$1,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$	
330 V < U ≤ 1000 V	$1,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$		
	0 mV < U ≤ 200 mV	$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu\text{V}$	Fuentes de alimentación
	200 mV < U ≤ 2 V	$9,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,03 \mu\text{V}$	Calibradores
	2 V < U ≤ 20 V	$6,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7,1 \mu\text{V}$	Simuladores de temperatura por termopar sin unión de referencia interna
	20 V < U ≤ 200 V	$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	
	200 V < U ≤ 1000 V	$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
5 mV ≤ U ≤ 30 V	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 78 \mu\text{V}$	Osciloscopios	
TENSIÓN C.A A.C. Voltage	<u>3 mV < U ≤ 33 mV</u>		Multímetros
	50 Hz ≤ f ≤ 1 KHz	$1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,6 \mu\text{V}$	Voltímetros
	1 kHz < f ≤ 20 kHz	$8,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,2 \mu\text{V}$	Osciloscopios
	20 kHz < f ≤ 50 kHz	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,7 \mu\text{V}$	
	50 kHz < f ≤ 100 kHz	$6,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 39 \mu\text{V}$	
	100 kHz < f ≤ 500 kHz	$6,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	

MAGNITUD Quantity	CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (±)	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments
TENSIÓN C.A. A.C. Voltage (Continuación)	<u>33 mV < U ≤ 330 mV</u>		Multímetros
	50 Hz ≤ f ≤ 1 KHz	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6,6 \mu\text{V}$	Voltímetros
	1 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6,3 \mu\text{V}$	Osciloscopios
	20 kHz < f ≤ 50 kHz	$6,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
	50 kHz < f ≤ 100 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 54 \mu\text{V}$	
	100 kHz < f ≤ 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 56 \mu\text{V}$	
	<u>330 mV < U ≤ 3,3 V</u>		
	50 Hz ≤ f ≤ 1 KHz	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 53 \mu\text{V}$	
	1 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 41 \mu\text{V}$	
	20 kHz < f ≤ 50 kHz	$5,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	
50 kHz < f ≤ 100 kHz	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,47 \text{ mV}$		
100 kHz < f ≤ 500 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,55 \text{ mV}$		
<u>3,3 V < U ≤ 33 V</u>			
50 Hz ≤ f ≤ 1 KHz	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,49 \text{ mV}$		
1 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,47 \text{ mV}$		
20 kHz < f ≤ 50 kHz	$7,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,47 \text{ mV}$		
50 kHz < f ≤ 100 kHz	$7,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$		
<u>33 V < U ≤ 330 V</u>			
50 Hz ≤ f ≤ 5 KHz	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,4 \text{ mV}$		
5 kHz < f ≤ 10 kHz	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,2 \text{ mV}$		
10 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \text{ mV}$		
<u>330 V < U ≤ 1000 V</u>			
50 Hz ≤ f ≤ 10 KHz.	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$		
<u>10 mV < U ≤ 200 mV</u>			Calibradores
40 Hz ≤ f ≤ 1kHz	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 11 \mu\text{V}$		Fuentes de alterna
1 kHz < f ≤ 10 kHz	$3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,1 \mu\text{V}$		
10 kHz < f ≤ 20 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 36 \mu\text{V}$		
<u>200 mV < U ≤ 2V</u>			
40 Hz ≤ f ≤ 1kHz	$8,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 22 \mu\text{V}$		
1 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 40 \mu\text{V}$		
20 kHz < f ≤ 50 kHz	$5,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$		
50 kHz < f ≤ 100 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$		

MAGNITUD Quantity	CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (±)	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments
TENSIÓN C.A. A.C. Voltage (Continuación)	<u>2 V < U ≤ 20 V</u>		Calibradores Fuentes de alterna
	40 Hz ≤ f ≤ 1kHz	$8,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
	1 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$	
	20 kHz < f ≤ 50 kHz	$5,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
	50 kHz < f ≤ 1 MHz	$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,2 \text{ V}$	
	<u>20 V < U ≤ 200V</u>		
	40 Hz ≤ f ≤ 1kHz	$8,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2,4 \text{ mV}$	
	1 kHz < f ≤ 20 kHz	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4,1 \text{ mV}$	
	20 kHz < f ≤ 50 kHz	$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	50 kHz < f ≤ 100 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ V}$	
	<u>200 V < U ≤ 1000V</u>		
	50 Hz ≤ f ≤ 1kHz	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 22 \text{ mV}$	
	<u>f = 1 kHz</u>		Osciloscopios
	5 mV ≤ U ≤ 50 V	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 81 \mu\text{V}$	
INTENSIDAD C.C. D.C. Current	3 μA < I ≤ 330 μA	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 16 \text{ nA}$	Multímetros Amperímetros Pinzas amperimétricas
	330 μA < I ≤ 3,3 mA	$8,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 42 \text{ nA}$	
	3,3 mA < I ≤ 33 mA	$8,6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,21 \mu\text{A}$	
	33 mA < I ≤ 330 mA	$8,6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2,1 \mu\text{A}$	
	330 mA < I ≤ 3 A	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 33 \mu\text{A}$	
	3 A < I ≤ 15 A	$3,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,39 \text{ mA}$	
	15 A < I ≤ 750 A	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I \text{ A}$	Pinzas amperimétricas
	0 < I ≤ 200 μA	$1,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5,6 \text{ nA}$	Fuentes de alimentación Calibradores
	200 μA < I ≤ 2 mA	$7,6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 25 \text{ nA}$	
2 mA < I ≤ 20 mA	$4,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,13 \mu\text{A}$		
20 mA < I ≤ 200 mA	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,9 \mu\text{A}$		
200 mA < I ≤ 2 A	$1,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 16 \mu\text{A}$		
2 A < I ≤ 20 A	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,4 \text{ mA}$		

MAGNITUD Quantity	CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (±)	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments
INTENSIDAD C.A. A. C. Current	<u>100 µA < I ≤ 330 µA</u> 45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \mu A$ $6,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \mu A$ $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,31 \mu A$	Multímetros Amperímetros Pinzas amperimétricas
	<u>330 µA < I ≤ 3,3 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \mu A$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu A$ $7,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,47 \mu A$	
	<u>3,3 mA < I ≤ 33 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz	$6,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,6 \mu A$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,1 \mu A$	
	<u>33 < I ≤ 330 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz	$8,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 42 \mu A$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 79 \mu A$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 mA$	
	<u>330 mA < I ≤ 1,1 A</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 mA$ $1,9 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3,9 mA$	
	<u>1,1 A < I ≤ 3 A</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,78 mA$ $1,9 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3,9 mA$	
	<u>3 A < I ≤ 11 A</u> 50 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	$2,3 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1,6 mA$	
	<u>11 A < I ≤ 15 A</u> 50 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	$2,3 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3,9 mA$	

MAGNITUD Quantity	CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (±)	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments
INTENSIDAD C.A. A. C. Current	$15 \text{ A} < I \leq 750 \text{ A}$ $f = 50 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I \text{ A}$	Pinzas amperimétricas
	$100 \mu\text{A} < I \leq 200 \mu\text{A}$ $40 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 46 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 48 \text{ nA}$	Calibradores
	$200 \mu\text{A} < I \leq 2 \text{ mA}$ $40 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,27 \mu\text{A}$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,33 \mu\text{A}$	
	$2 \text{ mA} < I \leq 20 \text{ mA}$ $40 \text{ Hz} \leq f \leq 5 \text{ kHz}$ $5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \mu\text{A}$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \mu\text{A}$	
	$20 \text{ mA} < I \leq 200 \text{ mA}$ $40 \text{ Hz} \leq f \leq 5 \text{ kHz}$ $5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	$5,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \mu\text{A}$	
	$200 \text{ mA} < I \leq 2 \text{ A}$ $40 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$ $5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	$6,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $7,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
	$2 \text{ A} < I \leq 20 \text{ A}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	$8,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	

MAGNITUD Quantity	CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (±)	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments
RESISTENCIA CC D.C. Resistance	$1 \Omega < R \leq 11 \Omega$ $11 \Omega < R \leq 33 \Omega$ $33 \Omega < R \leq 110 \Omega$ $110 \Omega < R \leq 1,1 \text{ K}\Omega$ $1,1 \text{ k}\Omega < R \leq 11 \text{ k}\Omega$ $11 \text{ k}\Omega < R \leq 110 \text{ k}\Omega$ $110 \text{ k}\Omega < R \leq 1,1 \text{ M}\Omega$ $1,1 \text{ M}\Omega < R \leq 3,3 \text{ M}\Omega$ $3,3 \text{ M}\Omega < R \leq 11 \text{ M}\Omega$ $11 \text{ M}\Omega < R \leq 33 \text{ M}\Omega$ $33 \text{ M}\Omega < R \leq 110 \text{ M}\Omega$ $110 \text{ M}\Omega < R \leq 330 \text{ M}\Omega$ $330 \text{ M}\Omega < R \leq 1,1 \text{ G}\Omega$	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,2 \text{ m}\Omega$ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$ $2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$ $2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$ $2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,16 \Omega$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 6 \Omega$ $4,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 40 \Omega$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 55 \Omega$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2,1 \text{ K}\Omega$ $3,9 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2,5 \text{ K}\Omega$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 79 \text{ K}\Omega$ $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,4 \text{ M}\Omega$	Multímetros Óhmetros Indicadores de temperatura por termoresistencias
	$0 \Omega < R \leq 2 \Omega$ $2 \Omega < R \leq 20 \Omega$ $20 \Omega < R \leq 200 \Omega$ $200 \Omega < R \leq 2 \text{ k}\Omega$ $2 \text{ k}\Omega < R \leq 20 \text{ k}\Omega$ $20 \text{ k}\Omega < R \leq 200 \text{ k}\Omega$ $200 \text{ k}\Omega < R \leq 2 \text{ M}\Omega$ $2 \text{ M}\Omega < R \leq 20 \text{ M}\Omega$ $20 \text{ M}\Omega < R \leq 200 \text{ M}\Omega$ $200 \text{ M}\Omega < R \leq 2 \text{ G}\Omega$ $2 \text{ G}\Omega < R \leq 10,1 \text{ G}\Omega$	$6,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,14 \text{ m}\Omega$ $7,6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,11 \text{ m}\Omega$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,48 \text{ m}\Omega$ $1,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \text{ m}\Omega$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 28 \text{ m}\Omega$ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,1 \Omega$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \Omega$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,1 \text{ k}\Omega$ $2,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 4 \text{ k}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,8 \text{ M}\Omega$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 16 \text{ M}\Omega$	Calibradores Osciloscopios Simuladores de temperatura por termoresistencias
INTERVALO DE TIEMPO Time interval	$5 \text{ ns} < \Delta t \leq 1 \text{ us}$ $1 \text{ us} < \Delta t \leq 50 \text{ us}$ $50 \text{ us} < \Delta t \leq 10 \text{ ms}$ $10 \text{ ms} < \Delta t \leq 20 \text{ ms}$ $20 \text{ ms} < \Delta t \leq 50 \text{ ms}$ $50 \text{ ms} < \Delta t \leq 2 \text{ s}$ $2 \text{ s} < \Delta t \leq 5 \text{ s}$	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $3,5 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $5,8 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$	Osciloscopios

(*) La incertidumbre corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 % según el documento EA-4/02. Esta incertidumbre corresponde a la "capacidad óptima de medida" del laboratorio.