

GECI ESPAÑOLA, S.A.

Dirección/Address: Parque Tecnológico "Bahía de Cádiz", Parcela 29 - 11500 Puerto de Santa María (Cádiz)

Norma de referencia/Reference Standard: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**

Acreditación/Accreditation nº: **162/LC10.116**

Actividad/Activity: **Calibraciones / Calibrations**

Fecha de entrada en vigor/Coming into effect: 13/06/2005

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev. / Ed.7 fecha / date 18/11/2019)

Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación/ Facilities where the activities covered by this accreditation are carried out:

	Código / Code
Parque Tecnológico "Bahía de Cádiz", Parcela 29 - 11500 Puerto de Santa María (Cádiz)	A
Calibraciones in situ	I

Calibraciones en las siguientes áreas/Calibrations in the following areas:

Electricidad CC y Baja Frecuencia (DC and Low Frequency Electricity)

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
TENSIÓN C.C. <i>D.C. Voltage</i>				
3 mV ≤ U < 330 mV 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V 33 V ≤ U < 330 V 330 V ≤ U ≤ 1000 V	2,7 · 10 ⁻⁵ · U + 1,4 μV 1,3 · 10 ⁻⁵ · U + 2,4 μV 1,7 · 10 ⁻⁵ · U + 28 μV 2,0 · 10 ⁻⁵ · U + 0,2 mV 2,4 · 10 ⁻⁵ · U + 2,0 mV	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-007 PROTEC-025	Multímetros. Voltímetros. Osciloscopios. Indicadores de temperatura por termopar sin unión de referencia interna. Sistemas de adquisición de datos.	A

ENAC is signatory of the Multilateral Recognition Agreements established by the European and International organizations of Accreditation Bodies EA, ILAC and IAF. For more information www.enac.es.
 Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

ENAC es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos en el seno de la European co-operation for Accreditation (EA) y de las organizaciones internacionales de organismos de acreditación, ILAC e IAF (www.enac.es)

Código Validación Electrónica: 5W1Ei9330Sdh1h7w9W

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada.

Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
$3 \text{ mV} \leq U < 330 \text{ mV}$ $0,33 \text{ V} \leq U < 3,3 \text{ V}$ $3,3 \text{ V} \leq U < 33 \text{ V}$ $33 \text{ V} \leq U < 330 \text{ V}$ $330 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$	$5,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 29 \mu\text{V}$ $5,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5,7 \mu\text{V}$ $5,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 58 \mu\text{V}$ $8,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,81 \text{ mV}$ $6,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-025	Multímetros. Voltímetros. Indicadores de temperatura por termopar sin unión de referencia interna. Sistemas de adquisición de datos.	I
$0 \text{ mV} \leq U < 200 \text{ mV}$ $200 \text{ mV} \leq U < 2 \text{ V}$ $2 \text{ V} \leq U < 20 \text{ V}$ $20 \text{ V} \leq U < 200 \text{ V}$ $200 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$ $3,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4,4 \mu\text{V}$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 92 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \text{ mV}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-025 PROTEC-024	Fuentes de alimentación. Calibradores. Simuladores de temperatura por termopar sin unión de referencia interna. Sistemas de adquisición de datos.	A
$0 \text{ mV} \leq U \leq 100 \text{ mV}$ $0,1 \text{ V} < U \leq 1 \text{ V}$ $1 \text{ V} < U \leq 10 \text{ V}$ $10 \text{ V} < U \leq 100 \text{ V}$ $100 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$	$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,0 \mu\text{V}$ $8,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 16 \mu\text{V}$ $8,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,9 \text{ mV}$ $9,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 21 \text{ mV}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-025 PROTEC-024	Fuentes de alimentación. Calibradores. Simuladores de temperatura por termopar sin unión de referencia interna. Sistemas de adquisición de datos.	I
$5 \text{ mV} \leq U \leq 30 \text{ V}$	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$	Procedimiento interno PROTEC-007	Osciloscopios.	A
TENSIÓN C.A.				
A.C. Voltage				
$3 \text{ mV} \leq U < 33 \text{ mV}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$	$2,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 11 \mu\text{V}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \mu\text{V}$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 14 \mu\text{V}$ $8,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 51 \mu\text{V}$ $9,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu\text{V}$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-007	Multímetros. Voltímetros. Osciloscopios. Sistemas de adquisición de datos.	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>33 mV ≤ U < 330 mV</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 500 kHz	$1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $3,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,6 \mu\text{V}$ $8,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 33 \mu\text{V}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 71 \mu\text{V}$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 82 \mu\text{V}$			
<u>330 mV ≤ U < 3,3 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 500 kHz <u>3,3 V ≤ U < 33 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>33 V ≤ U < 330 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 20 kHz <u>330 V ≤ U ≤ 1000 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 70 \mu\text{V}$ $3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 52 \mu\text{V}$ $7,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$ $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$ $2,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$ $1,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,73 \text{ mV}$ $3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,63 \text{ mV}$ $9,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$ $9,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 9 \text{ mV}$ $4,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,2 \text{ mV}$ $4,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 15 \text{ mV}$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-007	Multímetros. Voltímetros. Osciloscopios. Sistemas de adquisición de datos.	A
<u>10 mV ≤ U < 33 mV</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz <u>33 mV ≤ U < 330 mV</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz	$2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $6,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 64 \mu\text{V}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 62 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 38 \mu\text{V}$ $4,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$ $2,7 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2 \text{ mV}$	Procedimiento interno PROTEC-021	Multímetros Voltímetros Sistemas de adquisición de datos	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>330 mV ≤ U < 3,3 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>3,3 V ≤ U < 33 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>33 V ≤ U < 330 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz <u>330 V ≤ U ≤ 1000 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,36 \text{ mV}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \text{ mV}$ $2,2 \cdot 10^{-1} \cdot U + 0,16 \text{ V}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,4 \text{ mV}$ $2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,3 \text{ mV}$ $6,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \text{ mV}$ $2,7 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,18 \text{ V}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \text{ mV}$ $8,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,14 \text{ V}$			
<u>10 mV ≤ U < 200 mV</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 20 kHz <u>200 mV ≤ U < 2V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>2 V ≤ U < 20 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 1 MHz	$6,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 11 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 33 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 36 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 55 \mu\text{V}$ $7,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $7,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,3 \text{ V}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Calibradores. Fuentes de alterna. Sistemas de adquisición de datos.	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>20 V ≤ U < 200V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>200 V ≤ U ≤ 1000V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4,5 \text{ mV}$ $3,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \text{ mV}$ $7,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 28 \text{ mV}$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \text{ V}$ $3,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 29 \text{ mV}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Calibradores. Fuentes de alterna. Sistemas de adquisición de datos.	A
<u>3 mV ≤ U ≤ 100 mV</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz <u>0,1 V < U ≤ 1 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 74 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 77 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,53 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$ $6,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,7 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Calibradores Fuentes de alterna Sistemas de adquisición de datos	I
<u>1 V < U ≤ 10 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 300 kHz <u>10 V < U ≤ 100V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz <u>100 V < U ≤ 750V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,5 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$ $6,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $5,7 \cdot 10^{-2} \cdot U + 71 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,47 \text{ V}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Calibradores Fuentes de alterna Sistemas de adquisición de datos	I
<u>f = 1 kHz</u> 5 mV ≤ U ≤ 50 V	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$	Procedimiento interno PROTEC-007	Osciloscopios.	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
INTENSIDAD C.C. <i>D.C. Current</i>				
$3 \mu\text{A} \leq I < 330 \mu\text{A}$ $330 \mu\text{A} \leq I < 3,3 \text{ mA}$ $3,3 \text{ mA} \leq I < 33 \text{ mA}$ $33 \text{ mA} \leq I < 330 \text{ mA}$ $330 \text{ mA} \leq I < 3 \text{ A}$ $3 \text{ A} \leq I \leq 15 \text{ A}$	$1,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 23 \text{ nA}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 72 \text{ nA}$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \mu\text{A}$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,52 \text{ mA}$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-008	Multímetros. Amperímetros. Pinzas amperimétricas. Sistemas de adquisición de datos.	A
$3,3 \mu\text{A} \leq I < 3,3 \mu\text{A}$ $3,3 \text{ mA} \leq I < 33 \text{ mA}$ $33 \text{ mA} \leq I < 330 \text{ mA}$ $330 \text{ mA} \leq I < 3 \text{ mA}$ $3 \text{ A} \leq I \leq 11 \text{ A}$	$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,22 \mu\text{A}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$ $7,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 26 \mu\text{A}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 88 \mu\text{A}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,77 \text{ mA}$	Procedimiento interno PROTEC-021	Multímetros Amperímetros Sistemas de adquisición de datos	I
$15 \text{ A} < I \leq 750 \text{ A}$	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimiento interno PROTEC-008	Pinzas amperimétricas.	A
$0 \leq I < 200 \mu\text{A}$ $200 \mu\text{A} \leq I < 2 \text{ mA}$ $2 \text{ mA} \leq I < 20 \text{ mA}$ $20 \text{ mA} \leq I < 200 \text{ mA}$ $200 \text{ mA} \leq I < 2 \text{ A}$ $2 \text{ A} \leq I \leq 20 \text{ A}$	$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 7,2 \text{ nA}$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 34 \text{ nA}$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,18 \mu\text{A}$ $7,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1,2 \mu\text{A}$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 21 \mu\text{A}$ $5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Fuentes de alimentación. Calibradores. Sistemas de adquisición de datos.	A
$0,1 \text{ mA} \leq I \leq 10 \text{ mA}$ $10 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$ $100 \text{ mA} < I \leq 1 \text{ A}$ $1 \text{ A} < I \leq 3 \text{ A}$	$8,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,5 \mu\text{A}$ $7,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 7,9 \mu\text{A}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Fuentes de alimentación Calibradores Sistemas de adquisición de datos	I
INTENSIDAD C.A. <i>A.C. Current</i>				
<u>$100 \mu\text{A} \leq I < 330 \mu\text{A}$</u> $45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$ $5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$ $8,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-008	Multímetros. Amperímetros. Pinzas amperimétricas. Sistemas de adquisición de datos.	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>330 μA \leq I < 3,3 mA</u>		Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-008	Multímetros. Amperímetros. Pinzas amperimétricas. Sistemas de adquisición de datos.	A
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$			
5 kHz < f \leq 10 kHz	$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,6 \mu\text{A}$			
<u>3,3 mA \leq I < 33 mA</u>				
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$9,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,1 \mu\text{A}$			
5 kHz < f \leq 10 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu\text{A}$			
<u>33 mA \leq I < 330 mA</u>				
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 71 \mu\text{A}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$			
5 kHz < f \leq 10 kHz	$4,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$			
<u>330 mA \leq I < 1,1 A</u>				
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$6,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$			
5 kHz < f \leq 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5 \text{ mA}$			
<u>1,1 A \leq I < 3 A</u>				
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,29 \text{ mA}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$6,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$			
5 kHz < f \leq 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5 \text{ mA}$			
<u>3 A \leq I < 11 A</u>				
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \text{ mA}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$3,0 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2 \text{ mA}$			
<u>11 A \leq I \leq 15 A</u>				
50 Hz \leq f \leq 1 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7,5 \text{ mA}$			
1 kHz < f \leq 5 kHz	$3,0 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5 \text{ mA}$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>0,100 mA ≤ I < 0,33 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz <u>0,33 mA ≤ I < 3,3 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz <u>3,3 mA ≤ I < 33 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz <u>33 mA ≤ I < 330 mA</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz 5 kHz < f ≤ 10 kHz <u>330 mA ≤ I < 2,2 A</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz <u>2,2 A ≤ I ≤ 11 A</u> 50 Hz ≤ f ≤ 500 Hz 500 Hz ≤ f ≤ 1 Hz	$8,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,7 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,76 \mu A$ $6,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu A$ $6,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \mu A$ $7,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,5 \mu A$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu A$ $6,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,5 \mu A$ $7,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,8 \mu A$ $6,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 mA$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,10 mA$ $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot I + 63 \mu A$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,2 mA$ $8,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,33 mA$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 mA$ $5,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,3 mA$	Procedimiento interno PROTEC-021	Multímetros Amperímetros Sistemas de adquisición de datos	I
<u>15 A < I ≤ 750 A</u> f = 50 Hz	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimiento interno PROTEC-008	Pinzas amperimétricas.	A
10 mA ≤ I ≤ 3 A	$2,3 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimiento interno PROTEC-023	Comprobadores de diferenciales.	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>100 μA \leq I < 200 μA</u> 40 Hz \leq f \leq 1 kHz 1 kHz < f \leq 5 kHz <u>200 μA \leq I < 2 mA</u> 40 Hz \leq f \leq 1 kHz 1 kHz < f \leq 5 kHz <u>2 mA \leq I < 20 mA</u> 40 Hz \leq f \leq 5 kHz 5 kHz < f \leq 10 kHz <u>20 mA \leq I < 200 mA</u> 40 Hz \leq f \leq 5 kHz 5 kHz < f \leq 10 kHz <u>200 mA \leq I < 2 A</u> 40 Hz \leq f \leq 1 kHz 1 kHz < f \leq 5 kHz 5 kHz < f \leq 10 kHz <u>2 A \leq I \leq 20 A</u> 50 Hz \leq f \leq 1 kHz 1 kHz < f \leq 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 65 \text{ nA}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 76 \text{ nA}$ $7,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,53 \text{ }\mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,79 \text{ }\mu\text{A}$ $4,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,2 \text{ }\mu\text{A}$ $9,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3 \text{ }\mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 32 \text{ }\mu\text{A}$ $8,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 28 \text{ }\mu\text{A}$ $8,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ mA}$ $3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ mA}$	Procedimientos internos PROTEC-024	Calibradores. Sistemas de adquisición de datos.	A
<u>50 mA \leq I \leq 1 A</u> 50 Hz \leq f \leq 1 kHz 1 kHz < f \leq 5 kHz <u>1 A < I \leq 3 A</u> 50 Hz \leq f \leq 1 kHz 1 kHz < f \leq 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4,9 \text{ mA}$ $7,0 \cdot 10^{-2} \cdot I + 28 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4,0 \text{ mA}$ $6,2 \cdot 10^{-2} \cdot I + 74 \text{ mA}$	Procedimientos internos PROTEC-022 PROTEC-024	Calibradores Fuentes de alterna Sistemas de adquisición de datos	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
RESISTENCIA C.C. <i>D.C. Resistance</i>				
$1 \Omega \leq R < 11 \Omega$ $11 \Omega \leq R < 33 \Omega$ $33 \Omega \leq R < 110 \Omega$ $110 \Omega \leq R < 1,1 \text{ k}\Omega$ $1,1 \text{ k}\Omega \leq R < 11 \text{ k}\Omega$ $11 \text{ k}\Omega \leq R < 110 \text{ k}\Omega$ $110 \text{ k}\Omega \leq R < 1,1 \text{ M}\Omega$ $1,1 \text{ M}\Omega \leq R < 3,3 \text{ M}\Omega$ $3,3 \text{ M}\Omega \leq R < 11 \text{ M}\Omega$ $11 \text{ M}\Omega \leq R < 33 \text{ M}\Omega$	$4,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$ $3,6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,8 \text{ m}\Omega$ $3,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,7 \text{ m}\Omega$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,1 \text{ m}\Omega$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 21 \text{ m}\Omega$ $3,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,24 \Omega$ $4,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 11 \Omega$ $6,6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 55 \Omega$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 72 \Omega$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2,8 \text{ k}\Omega$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-025	Multímetros. Óhmetros. Indicadores de temperatura por termorresistencias. Sistemas de adquisición de datos.	A
$33 \text{ M}\Omega \leq R < 110 \text{ M}\Omega$ $110 \text{ M}\Omega \leq R < 330 \text{ M}\Omega$ $330 \text{ M}\Omega \leq R < 1,1 \text{ G}\Omega$	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3,2 \text{ k}\Omega$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,1 \text{ M}\Omega$ $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,5 \text{ M}\Omega$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-025	Multímetros. Óhmetros. Indicadores de temperatura por termorresistencias. Sistemas de adquisición de datos.	A
$0,11 \Omega \leq R < 11 \Omega$ $11 \Omega \leq R < 33 \Omega$ $33 \Omega \leq R < 110 \Omega$ $110 \Omega \leq R < 330 \Omega$ $330 \Omega \leq R < 1,1 \text{ k}\Omega$ $1,1 \text{ k}\Omega \leq R < 3,3 \text{ k}\Omega$ $3,3 \text{ k}\Omega \leq R < 11 \text{ k}\Omega$ $11 \text{ k}\Omega \leq R < 33 \text{ k}\Omega$ $33 \text{ k}\Omega \leq R < 110 \text{ k}\Omega$ $110 \text{ k}\Omega \leq R < 330 \text{ k}\Omega$ $330 \text{ k}\Omega \leq R < 1,1 \text{ M}\Omega$ $1,1 \text{ M}\Omega \leq R < 3,3 \text{ M}\Omega$ $3,3 \text{ M}\Omega \leq R < 11 \text{ M}\Omega$	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 11 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 17 \text{ m}\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 17 \text{ m}\Omega$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 27 \text{ m}\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 69 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 92 \text{ m}\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,69 \Omega$ $1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,2 \Omega$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 6,9 \Omega$ $1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R + 9,3 \Omega$ $1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 63 \Omega$ $3,8 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,14 \text{ k}\Omega$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,63 \text{ k}\Omega$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-025	Multímetros Óhmetros Indicadores de temperatura por termoresistencias Sistemas de adquisición de datos	I
$11 \text{ M}\Omega \leq R < 33 \text{ M}\Omega$ $33 \text{ M}\Omega \leq R < 110 \text{ M}\Omega$ $110 \text{ M}\Omega \leq R \leq 330 \text{ M}\Omega$	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,6 \text{ k}\Omega$ $5,8 \cdot 10^{-3} \cdot R + 6,4 \text{ k}\Omega$ $4,2 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,16 \text{ M}\Omega$	Procedimientos internos PROTEC-021 PROTEC-025	Multímetros Óhmetros Indicadores de temperatura por termoresistencias Sistemas de adquisición de datos	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
$0 \Omega \leq R < 2 \Omega$ $2 \Omega \leq R < 20 \Omega$ $20 \Omega \leq R < 200 \Omega$ $200 \Omega \leq R < 2 \text{ k}\Omega$ $2 \text{ k}\Omega \leq R < 20 \text{ k}\Omega$ $20 \text{ k}\Omega \leq R < 200 \text{ k}\Omega$ $200 \text{ k}\Omega \leq R < 2 \text{ M}\Omega$ $2 \text{ M}\Omega \leq R < 20 \text{ M}\Omega$ $20 \text{ M}\Omega \leq R < 200 \text{ M}\Omega$ $200 \text{ M}\Omega \leq R < 2 \text{ G}\Omega$ $2 \text{ G}\Omega \leq R \leq 10,1 \text{ G}\Omega$	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,19 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,16 \text{ m}\Omega$ $3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,62 \text{ m}\Omega$ $2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 4,1 \text{ m}\Omega$ $2,1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 37 \text{ m}\Omega$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,2 \Omega$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 4,1 \Omega$ $4,1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,21 \text{ k}\Omega$ $3,4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 5 \text{ k}\Omega$ $3,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,8 \text{ M}\Omega$ $5,9 \cdot 10^{-3} \cdot R + 39 \text{ M}\Omega$	Procedimientos internos PROTEC-007 PROTEC-025 PROTEC-024	Calibradores. Osciloscopios. Simuladores de temperatura por termorresistencias. Décadas de resistencias. Sistemas de adquisición de datos.	A
$1 \Omega \leq R \leq 100 \Omega$ $100 \Omega < R \leq 1 \text{ k}\Omega$ $1 \text{ k}\Omega < R \leq 10 \text{ k}\Omega$ $10 \text{ k}\Omega < R \leq 100 \text{ k}\Omega$ $100 \text{ k}\Omega < R \leq 1 \text{ M}\Omega$ $1 \text{ M}\Omega < R \leq 10 \text{ M}\Omega$ $10 \text{ M}\Omega < R \leq 100 \text{ M}\Omega$	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 8,2 \text{ m}\Omega$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,16 \Omega$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,6 \Omega$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 21 \Omega$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,18 \text{ k}\Omega$ $2,1 \cdot 10^{-2} \cdot R + 26 \text{ k}\Omega$	Procedimientos internos PROTEC-024 PROTEC-025	Calibradores Simuladores de temperatura por termoresistencias Sistemas de adquisición de datos	I
<u>$V \leq 500 \text{ V}$</u> $10 \text{ k}\Omega \leq R < 1 \text{ M}\Omega$ $1 \text{ M}\Omega \leq R < 10 \text{ M}\Omega$ $10 \text{ M}\Omega \leq R < 1 \text{ G}\Omega$ $R = 1 \text{ G}\Omega$ <u>$500 \text{ V} < V \leq 1000 \text{ V}$</u> $10 \text{ k}\Omega \leq R < 1 \text{ M}\Omega$ $1 \text{ M}\Omega \leq R < 10 \text{ M}\Omega$ $10 \text{ M}\Omega \leq R < 1 \text{ G}\Omega$ $R = 1 \text{ G}\Omega$	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $5,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,4 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $2,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $8,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,7 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Procedimiento interno PROTEC-023	Megóhmetros. Medidores de aislamiento.	A
RESISTENCIA C.A.				
A.C. Resistance				
<u>$50 \text{ Hz} \leq f \leq 5 \text{ kHz}$</u> $100 \text{ m}\Omega \leq R \leq 200 \text{ m}\Omega$ $200 \text{ m}\Omega < R \leq 800 \text{ m}\Omega$ $800 \text{ m}\Omega < R < 5 \Omega$ $5 \Omega \leq R < 30 \Omega$ $30 \Omega \leq R < 200 \Omega$ $200 \Omega \leq R < 2 \text{ k}\Omega$ $2 \text{ k}\Omega \leq R < 5 \text{ k}\Omega$ $5 \text{ k}\Omega \leq R \leq 10 \text{ k}\Omega$	$6,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 21 \text{ m}\Omega$ $9,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 30 \text{ m}\Omega$ $7,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 25 \text{ m}\Omega$ $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 22 \text{ m}\Omega$ $5,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 26 \text{ m}\Omega$ $5,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $5,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $5,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Procedimiento interno PROTEC-023	Medidores de tierra. Telurómetros.	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>f = 50 Hz</u> R = 1,8 Ω R = 5 Ω R = 10 Ω R = 18 Ω R = 50 Ω R = 100 Ω R = 180 Ω R = 500 Ω R = 1 kΩ R = 1,8 kΩ	$6,7 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $3,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,8 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,4 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Procedimiento interno PROTEC-023	Medidores de bucle y de línea.	A
PERIODO <i>Period</i>				
5 ns ≤ Δt ≤ 50 μs 50 μs < Δt ≤ 10 ms 10 ms < Δt ≤ 20 ms 20 ms < Δt ≤ 50 ms 50 ms < Δt ≤ 2 s 2 s < Δt ≤ 5 s	$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $6,8 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $5,5 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $7,6 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$ $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$	Procedimiento interno PROTEC-007	Osciloscopios.	A

(*) Menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

(*) *The smallest uncertainty of measurement the laboratory can provide to its customers, expressed as the expanded uncertainty having a coverage probability of approximately 95%.*