

FUNDACIÓN CIRCE

Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos

LABORATORIO DE METROLOGÍA ELÉCTRICA

Dirección/Address: Parque Empresarial Dinamiza, Avda. Ranillas, 3A Planta baja, local 6; 50018 Zaragoza

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

Acreditación/Accreditation nº: **67/LC10.043**

Actividad/ Activity: **Calibraciones / Calibrations**

Fecha de entrada en vigor/ Coming into effect: 24/09/1997

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev./Ed. 11 fecha/date 19/01/2024)

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 Empresarial Dinamiza, Avda. Ranillas, 3A Planta baja, local 6; 50018 Zaragoza	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*) **1**
 Óptica (*Optics*) **10**

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

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>
TENSIÓN C. C. <i>DC voltage</i>				
0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V 33 V ≤ U < 330 V 330 V ≤ U ≤ 1000 V	6,0 · 10 ⁻⁵ · U + 5 μV 6,0 · 10 ⁻⁵ · U + 50 μV 6,6 · 10 ⁻⁵ · U + 0,5 mV 6,6 · 10 ⁻⁵ · U + 1,5 mV	Procedimientos internos: PC011r10 PC012r10	Medidores de tensión	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: KcqzP5t472r2V2314

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>
10 mV ≤ U < 200 mV 0,2 V ≤ U < 2 V 2 V ≤ U < 20 V 20 V ≤ U < 200 V 200 V ≤ U ≤ 1000 V	6,0 · 10 ⁻⁶ · U + 1,4 μV 4,2 · 10 ⁻⁶ · U + 1,7 μV 4,2 · 10 ⁻⁶ · U + 4 μV 6,6 · 10 ⁻⁶ · U + 40 μV 6,6 · 10 ⁻⁶ · U + 0,5 mV	Procedimiento interno: PC015r09	Generadores de tensión	A
10 mV ≤ U ≤ 100 mV 0,1 V < U ≤ 1 V 1 V < U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 1000 V	7,8 · 10 ⁻⁵ · U + 4,8 μV 6,6 · 10 ⁻⁵ · U + 7 μV 6,0 · 10 ⁻⁵ · U + 0,5 mV 7,2 · 10 ⁻⁵ · U + 0,65 mV 7,2 · 10 ⁻⁵ · U + 10 mV	Procedimientos internos: PC015r09 PC070r09	Generadores de tensión	I
1000 V < U ≤ 8000 V	1,4 · 10 ⁻² · U + 18 μV	Procedimiento interno: PC014r09	Generadores de tensión por encima de 1 kV	A
1000 V < U ≤ 8000 V	1,4 · 10 ⁻² · U + 0,98 mV	Procedimientos internos: PC014r09 PC070r09	Generadores de tensión por encima de 1 kV	I
TENSIÓN C. A. AC voltage				
<u>10 Hz ≤ f ≤ 45 Hz</u> 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V <u>45 Hz < f ≤ 1 kHz</u> 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V 33 V ≤ U < 330 V 330 V ≤ U ≤ 1000 V <u>1 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V 33 V ≤ U < 330 V 330 V ≤ U ≤ 1000 V <u>10 kHz < f ≤ 20 kHz</u> 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V 33 V ≤ U < 330 V <u>20 kHz < f ≤ 50 kHz</u> 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V <u>50 kHz < f ≤ 100 kHz</u> 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V	1,8 · 10 ⁻³ · U + 0,25 mV 1,8 · 10 ⁻³ · U + 2,5 mV 3,6 · 10 ⁻⁴ · U + 70 μV 4,8 · 10 ⁻⁴ · U + 0,6 mV 6,0 · 10 ⁻⁴ · U + 6,6 mV 6,0 · 10 ⁻⁴ · U + 80 mV 3,6 · 10 ⁻⁴ · U + 70 μV 4,8 · 10 ⁻⁴ · U + 0,6 mV 9,6 · 10 ⁻⁴ · U + 15 mV 2,4 · 10 ⁻³ · U + 0,5 V 9,6 · 10 ⁻⁴ · U + 60 μV 9,6 · 10 ⁻⁴ · U + 2,6 mV 1,1 · 10 ⁻³ · U + 33 mV 1,7 · 10 ⁻³ · U + 0,3 mV 2,3 · 10 ⁻³ · U + 5 mV 2,9 · 10 ⁻³ · U + 1,7 mV 2,9 · 10 ⁻³ · U + 17 mV	Procedimientos internos: PC011r10 PC012r10	Medidores de tensión	A

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

Código Validación Electrónica: KcqzP5t4727r2V2314

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>
<u>40 Hz ≤ f ≤ 100 Hz</u> 10 mV ≤ U < 200 mV 0,2 V ≤ U < 2 V 2 V ≤ U < 20 V 20 V ≤ U < 200 V 200 V ≤ U ≤ 700 V <u>100 Hz < f ≤ 2 kHz</u> 10 mV ≤ U < 200 mV 0,2 V ≤ U < 2 V 2 V ≤ U < 20 V 20 V ≤ U < 200 V 200 V ≤ U ≤ 700 V <u>2 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 100 mV ≤ U < 200 mV 0,2 V ≤ U < 2 V 2 V ≤ U < 20 V 20 V ≤ U < 200 V 200 V ≤ U ≤ 700 V <u>10 kHz < f ≤ 30 kHz</u> 100 mV ≤ U < 200 mV 0,2 V ≤ U < 2 V 2 V ≤ U < 20 V 20 V ≤ U < 200 V 200 V ≤ U ≤ 700 V <u>30 kHz < f ≤ 100 kHz</u> 100 mV ≤ U < 200 mV 0,2 V ≤ U < 2 V 2 V ≤ U < 20 V 20 V ≤ U < 200 V	$1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $1,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $4,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $2,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $2,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $2,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $2,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 40 \text{ mV}$ $9,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$	Procedimiento interno: PC015r09	Generadores de tensión	A
<u>50 Hz ≤ f ≤ 20 kHz</u> 0,1 V ≤ U ≤ 1 V 1 V < U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 750 V <u>20 kHz < f ≤ 50 kHz</u> 0,1 V ≤ U ≤ 1 V 1 V < U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V <u>50 kHz < f ≤ 100 kHz</u> 0,1 V ≤ U ≤ 1 V 1 V < U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V	$8,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$ $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \text{ mV}$ $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 30 \text{ mV}$ $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,3 \text{ V}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \text{ mV}$ $7,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$ $7,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$ $7,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \text{ mV}$	Procedimientos internos: PC015r09 PC070r09	Generadores de tensión	I

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

Código Validación Electrónica: KcqzP5t4727r2V2314

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>
$f = 50 \text{ Hz}$ $700 \text{ V} < U \leq 6000 \text{ V}$	$1,4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 6,8 \text{ mV}$	Procedimiento interno: PC014r09	Generadores de tensión por encima de 700 V	A
$f = 50 \text{ Hz}$ $750 \text{ V} < U \leq 6000 \text{ V}$	$1,4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 8,1 \text{ mV}$	Procedimientos internos: PC014r09 PC070r09	Generadores de tensión por encima de 750 V	I
INTENSIDAD C. C. <i>DC current</i>				
0,1 mA ≤ I < 3,3 mA 3,3 mA ≤ I < 33 mA 33 mA ≤ I < 330 mA 0,33 A ≤ I < 2,2 A 2,2 A ≤ I ≤ 11 A	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 80 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,75 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 7,3 \mu\text{A}$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 54 \mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,53 \text{ mA}$	Procedimientos internos: PC022r09 PC023r09	Medidores de corriente	A
33 mA ≤ I < 330 mA 0,33 A ≤ I < 2,2 A 2,2 A ≤ I ≤ 11 A 11 A < I ≤ 550 A	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 7,3 \mu\text{A}$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 54 \mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,53 \text{ mA}$ $2,4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimientos internos: PC025r09 PC027r09 PC125r10	Pinzas amperimétricas	A
100 μA ≤ I < 200 μA 0,2 mA ≤ I < 2 mA 2 mA ≤ I < 20 mA 20 mA ≤ I < 200 mA 0,2 A ≤ I < 2 A 2 A ≤ I ≤ 10 A	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,4 \text{ nA}$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4 \text{ nA}$ $1,7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $5,8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$ $2,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 16 \mu\text{A}$ $4,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,4 \text{ mA}$	Procedimiento interno: PC032r09	Generadores de corriente	A
0,1 mA ≤ I ≤ 1 mA 1 mA < I ≤ 10 mA 10 mA < I ≤ 100 mA 0,1 A < I ≤ 1 A 1 A < I ≤ 10 A	$7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 60 \text{ nA}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$	Procedimientos internos: PC032r09 PC070r09	Generadores de corriente	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>
INTENSIDAD C. A. AC current				
<u>20 Hz ≤ f ≤ 45 Hz</u> 3,3 mA ≤ I < 33 mA 33 mA ≤ I < 330 mA 0,33 A ≤ I < 2,2 A <u>45 Hz < f ≤ 1 kHz</u> 3,3 mA ≤ I < 33 mA 33 mA ≤ I < 330 mA 0,33 A ≤ I < 2,2 A 2,2 A ≤ I ≤ 11 A <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 3,3 mA ≤ I < 33 mA 33 mA ≤ I ≤ 330 mA 0,33 A < I < 2,2 A <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 3,3 mA ≤ I < 33 mA 33 mA ≤ I ≤ 330 mA	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $9,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$ $7,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \mu\text{A}$	Procedimientos internos: PC022r09 PC023r09	Medidores de corriente	A
<u>45 Hz ≤ f ≤ 55 Hz</u> 10 mA ≤ I < 330 mA 0,33 A ≤ I < 2,2 A 2,2 A ≤ I ≤ 11 A 11 A < I ≤ 550 A	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $2,4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimientos internos: PC026r09 PC028r10 PC125r10	Pinzas amperimétricas y equipos análogos	A
<u>40 Hz ≤ f ≤ 2 kHz</u> 20 μA ≤ I < 200 μA 0,2 mA ≤ I < 2 mA 2 mA ≤ I < 20 mA 20 mA ≤ I < 200 mA 0,2 A ≤ I < 2 A 2 A ≤ I < 10 A <u>2 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 100 μA ≤ I < 200 μA 0,2 mA ≤ I < 2 mA 2 mA ≤ I < 20 mA 20 mA ≤ I < 200 mA 0,2 A ≤ I < 2 A 2 A ≤ I < 10 A	$3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 21 \text{ nA}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,21 \mu\text{A}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,1 \mu\text{A}$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 21 \mu\text{A}$ $7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $9,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ nA}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,21 \mu\text{A}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,1 \mu\text{A}$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 21 \mu\text{A}$ $8,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	Procedimiento interno: PC032r09	Generadores de corriente	A
<u>50 Hz ≤ f ≤ 2 kHz</u> 0,1 mA ≤ I ≤ 1 mA 1 mA < I ≤ 10 mA 10 mA < I ≤ 100 mA 0,1 A < I ≤ 1 A 1 A < I ≤ 10 A	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,41 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,1 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 41 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,41 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6,2 \text{ mA}$	Procedimientos internos: PC032r09 PC070r09	Generadores de corriente	I

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

Código Validación Electrónica: KcqzP5t472r2V2314

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>
RESISTENCIA C. C. <i>DC resistance</i>				
$1 \Omega \leq R < 11 \Omega$ $11 \Omega \leq R < 33 \Omega$ $33 \Omega \leq R < 330 \Omega$ $0,33 \text{ k}\Omega \leq R < 3,3 \text{ k}\Omega$ $3,3 \text{ k}\Omega \leq R < 33 \text{ k}\Omega$ $33 \text{ k}\Omega \leq R < 110 \text{ k}\Omega$ $110 \text{ k}\Omega \leq R < 330 \text{ k}\Omega$ $0,33 \text{ M}\Omega \leq R < 3,3 \text{ M}\Omega$ $3,3 \text{ M}\Omega \leq R < 11 \text{ M}\Omega$ $11 \text{ M}\Omega \leq R < 33 \text{ M}\Omega$ $33 \text{ M}\Omega \leq R \leq 100 \text{ M}\Omega$	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 14 \text{ m}\Omega$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 18 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 23 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,23 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,3 \Omega$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 6 \Omega$ $1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R + 10 \Omega$ $1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,17 \text{ k}\Omega$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,55 \text{ k}\Omega$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2,5 \text{ k}\Omega$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R + 5,5 \text{ k}\Omega$	Procedimientos internos: PC041r11 PC042r10	Medidores de resistencia	A
Valores nominales de R: 100 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω , 100 M Ω , 500 M Ω , 1G Ω , 10 G Ω	$2,4 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Procedimientos internos: PC043r08 PC044r08	Medidores de aislamiento	A
$1 \text{ A} \leq I \leq 10 \text{ A}$ $0,02 \text{ m}\Omega \leq R < 0,2 \Omega$ $0,2 \Omega \leq R \leq 1 \Omega$	$7,0 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $7,6 \cdot 10^{-4} \cdot R$	Procedimientos internos: PC030r11	Shunts	A
$10 \text{ mA} \leq I \leq 11 \text{ A}$ $1 \Omega < R \leq 100 \Omega$	$3,7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 35 \text{ m}\Omega$	Procedimiento interno: PC045r10	Resistencias de valor reducido	A
$100 \Omega < R < 200 \Omega$ $0,2 \text{ k}\Omega \leq R < 2 \text{ k}\Omega$ $2 \text{ k}\Omega \leq R < 20 \text{ k}\Omega$ $20 \text{ k}\Omega \leq R < 200 \text{ k}\Omega$ $0,2 \text{ M}\Omega \leq R \leq 1 \text{ M}\Omega$	$9,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$ $9,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$ $9,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$ $9,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \Omega$	Procedimiento interno: PC047r07	Resistencias de valor intermedio	A
$1 \text{ M}\Omega < R < 2 \text{ M}\Omega$ $2 \text{ M}\Omega \leq R < 20 \text{ M}\Omega$ $20 \text{ M}\Omega \leq R < 200 \text{ M}\Omega$ $0,2 \text{ G}\Omega \leq R < 2 \text{ G}\Omega$ $2 \text{ G}\Omega \leq R < 20 \text{ G}\Omega$	$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \Omega$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 100 \Omega$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 10,1 \text{ k}\Omega$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \text{ M}\Omega$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot R + 10 \text{ M}\Omega$	Procedimiento interno: PC046r09	Resistencias de valor elevado	A
RESISTENCIA C. A. <i>AC resistance</i>				
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 55 \text{ Hz}$ Valores nominales de R: 2 Ω , 5 Ω , 10 Ω , 15 Ω , 20 Ω 50 Ω , 100 Ω , 120 Ω , 200 Ω 500 Ω , 1 k Ω , 1,5 k Ω	$9,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Procedimiento interno: PC048r07	Medidores de resistencia de tierra	A

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

Código Validación Electrónica: KcqzP5t4727r2V2314

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>
<u>0,1 mA ≤ I ≤ 10 A</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 55 Hz</u> 0,02 mΩ ≤ R < 0,2 Ω 0,2 Ω ≤ R ≤ 1 Ω	$2,2 \cdot 10^{-1} \cdot R$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Procedimientos internos: PC030r11	Shunts y resistencias de valor reducido	A
POTENCIA C. A. <i>AC power</i>				
<u>Activa monofásica</u> <u>16 Hz ≤ f ≤ 450 Hz</u> 0,65 W ≤ P ≤ 21 kW 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A cos φ = 1 <u>16 Hz ≤ f ≤ 69 Hz</u> 0,33 W ≤ P ≤ 21 kW 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,5 ≤ cos φ < 1 <u>16 Hz ≤ f ≤ 69 Hz</u> 0,16 W ≤ P ≤ 10,5 kW 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,25 ≤ cos φ < 0,5 <u>69 Hz < f ≤ 450 Hz</u> 0,5 W ≤ P ≤ 21 kW 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,75 ≤ cos φ < 1	$4,4 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ mW}$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ mW}$ $5,4 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ mW}$ $5,7 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ mW}$	Procedimientos internos: PC083r09 PC084r09	Vatímetros y convertidores de potencia Amplificadores de potencia y de energía	A

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

Código Validación Electrónica: KcqzP5t4727r2V2314

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>
<u>Activa monofásica</u> 69 Hz < f ≤ 450 Hz 0,33 W ≤ P ≤ 15,8 kW 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,5 ≤ cos φ < 0,75 <u>69 Hz < f ≤ 450 Hz</u> 0,16 W ≤ P ≤ 10,5 kW 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,25 ≤ cos φ < 0,5 <u>Reactiva monofásica</u> <u>16 Hz ≤ f ≤ 69 Hz</u> 0,56 VAr ≤ Q ≤ 20,5 kVAr 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,25 ≤ cos φ < 0,5 <u>16 Hz ≤ f ≤ 69 Hz</u> 0,43 VAr ≤ Q ≤ 18,3 kVAr 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,5 ≤ cos φ < 0,75 <u>69 Hz < f ≤ 450 Hz</u> 0,56 VAr ≤ Q ≤ 20,5 kVAr 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,25 ≤ cos φ < 0,5 <u>69 Hz < f ≤ 450 Hz</u> 0,43 VAr ≤ Q ≤ 18,3 kVAr 6,4 V ≤ U ≤ 1008 V 0,1 A ≤ I ≤ 21 A 0,5 ≤ cos φ < 0,75	$8,4 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ mW}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot P + 10 \text{ mW}$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot Q + 10 \text{ mVAr}$ $5,4 \cdot 10^{-4} \cdot Q + 10 \text{ mVAr}$ $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot Q + 10 \text{ mVAr}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot Q + 10 \text{ mVAr}$	Procedimientos internos: PC083r09 PC084r09	Vatímetros y convertidores de potencia Analizadores de potencia y de energía	A
FRECUENCIA DE LA ONDA ARMÓNICA <i>Harmonic wave frequency</i>				
16 Hz ≤ f ≤ 6 kHz	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot f + 10 \text{ mHz}$	Procedimientos internos: PC154r05 PC160r11	Analizadores de calidad de red y armónicos	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>
AMPLITUD DE LA ONDA ARMÓNICA DE TENSIÓN <i>Harmonic voltage wave amplitude</i>				
<u>Onda fundamental</u> 33 Hz ≤ f ≤ 66 Hz 0 V < U ≤ 1000 V <u>Armónicos</u> 16 Hz ≤ f < 850 Hz 0,05 V ≤ U ≤ 4,8 V 4,8 V < U ≤ 9,9 V 9,9 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 302 V 850 Hz ≤ f ≤ 6 kHz 0,05 V ≤ U ≤ 4,8 V 4,8 V < U ≤ 9,9 V 9,9 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 302 V	2,1 · 10 ⁻⁴ · U + 10 mV 2,1 · 10 ⁻⁴ · U + 20 mV 2,1 · 10 ⁻⁴ · U + 20 mV 2,3 · 10 ⁻⁴ · U + 33 mV 6,3 · 10 ⁻⁴ · U + 10 mV 6,3 · 10 ⁻⁴ · U + 10 mV 6,3 · 10 ⁻⁴ · U + 20 mV 6,4 · 10 ⁻⁴ · U + 33 mV	Procedimientos internos: PC151r11 PC160r11	Analizadores de calidad de red y armónicos	A
AMPLITUD DE LA ONDA ARMÓNICA DE INTENSIDAD <i>Harmonic current wave amplitude</i>				
<u>Onda fundamental</u> 33 Hz ≤ f ≤ 66 Hz 0 A < U ≤ 21 A <u>Armónicos</u> 16 Hz ≤ f < 850 Hz 0,05 A ≤ I ≤ 0,6 A 0,6 A < I ≤ 6 A 850 Hz ≤ f ≤ 6 kHz 0,05 A ≤ I ≤ 0,6 A 0,6 A < I ≤ 6 A	2,3 · 10 ⁻⁴ · I + 10 mA 3,3 · 10 ⁻⁴ · I + 10 mA 6,2 · 10 ⁻⁴ · I + 10 mA 8,1 · 10 ⁻⁴ · I + 10 mA	Procedimientos internos: PC151r11 PC160r11	Analizadores de calidad de red y armónicos	A
TIEMPO DE DURACIÓN DE HUECO / SOBRETENSIÓN <i>Duration time of voltage dip / swell</i>				
1 ms ≤ t ≤ 60 s	1 ms	Procedimientos internos: PC153r11 PC160r11	Analizadores de calidad de red y armónicos	A

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
PROFUNDIDAD DE HUECO / SOBRETENSIÓN Depth of voltage dip / swell				
$0\% < U \leq U_{nom} \leq 140\%$ $U_{nom} = 230\text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot U \pm 0,01\%$	Procedimientos internos desde/since 19/01/2024 PC153r11 PE160r11	Analizadores de calidad de red y armónicos	A

Óptica (Optics)

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
IRRADIANCIA SOLAR GLOBAL: RESPONSABILIDAD (R) Global solar irradiance: Responsivity (R)				
$R [\mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}]$ Irradiancia $300\text{ W}/\text{m}^2 \leq E \leq 1400\text{ W}/\text{m}^2$ Radiación espectral 360 nm a 1100 nm	$1,4 \cdot 10^{-2} \cdot R$	ISO 9847 Calibración en interior con fuente tipo A1	Piranómetros	A, I

R: Responsividad (en algunos campos se conoce como Sensibilidad)

(*) 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%.