

## LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA (LCOE)

Dirección/*Address*: C/ José Gutiérrez Abascal, 2; 28006 Madrid  
 Norma de referencia/*Reference Standard*: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**  
 Acreditación/*Accreditation nº*: **1/LC10.001**  
 Actividad/*Activity*: **Calibraciones / Calibrations**  
 Fecha de entrada en vigor/*Coming into effect*: 05/07/1995

### ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

*SCHEDULE OF ACCREDITATION*  
(Rev. / Ed. 17 fecha / date 20/12/2024)

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

	Código / <i>Code</i>
SEDE GETAFE: C/ Diesel, 13; Pol. Ind. El Lomo; 28906 Getafe (Madrid)	A
SEDE TECNOGETAFE: C/ Eric Kandel 1, TECNOGETAFE; 28906 Getafe (Madrid)	B
Calibraciones <i>in situ</i>	I

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

<b>Electricidad Alta Tensión (<i>HV Electricity</i>)</b> .....	<b>2</b>
<b>Electricidad CC y Baja Frecuencia (<i>DC and Low Frequency Electricity</i>)</b> .....	<b>7</b>
<b>Óptica (<i>Optics</i>)</b> .....	<b>24</b>
<b>Tiempo y Frecuencia (<i>Time and Frequency</i>)</b> .....	<b>24</b>

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](http://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](http://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](http://www.enac.es))

**Código Validación Electrónica:** 7G1HCWp849iW6Z6899

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**

### Electricidad Alta Tensión (HV 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>
<b>TENSIÓN C.C.</b> <i>D.C. Voltage</i>				
1 kV ≤ U ≤ 1,1 kV 1,1 kV < U ≤ 100 kV	5,0 · 10 <sup>-5</sup> · U 1,0 · 10 <sup>-4</sup> · U	Procedimiento interno: PS3-E1 Rev. 15	Sistemas de medida de A.T. continua. Generadores de A.T. continua. Divisores de A.T. continua.	A
100 kV < U ≤ 200 kV	1,0 · 10 <sup>-4</sup> · U	Procedimiento interno: PS3-E1 Rev. 15	Sistemas de medida de A.T. continua. Generadores de A.T. continua.	A
100 kV < U ≤ 200 kV	2,5 · 10 <sup>-4</sup> · U	Procedimiento interno: PS3-E1 Rev. 15	Divisores de A.T. continua.	A
1 kV ≤ U ≤ 240 kV	1,0 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimiento interno: PS3 E1 Rev. 15	Sistemas de medida de A.T. continua. Generadores de A.T. continua Divisores de medida de A.T. continua.	B,I
240 kV ≤ U ≤ 600 kV	1,5 · 10 <sup>-3</sup> · U (Linealidad)	Procedimiento interno: PS3 E1 Rev. 15	Sistemas de medida de A.T. continua Divisores de A.T. continua	B
240 kV ≤ U ≤ 1000 kV	1,5 · 10 <sup>-3</sup> · U (Linealidad)	Procedimiento interno: PS3 E1 Rev. 15	Sistemas de medida de A.T. continua Generadores de A.T. continua Divisores de medida de A.T. continua	I
<b>TENSION C.A.</b> <i>A.C. Voltage</i>				
0,01 Hz ≤ f ≤ 1 Hz 1 kV ≤ U ≤ 100 kV	2,0 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimiento interno: PS3-E1 Rev. 15	Generadores VLF	A
50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz 1 kV < U ≤ 60 kV 60 kV < U ≤ 100 kV	5,0 · 10 <sup>-4</sup> · U 5,0 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimiento interno: PS3-E2 Rev. 14	Sistemas de medida, divisores y generadores de A.T. alterna.	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>
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$ $100 \text{ kV} < U \leq 140 \text{ kV}$	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno: PS3-E2 Rev. 14	Generadores de A.T. alterna	A
$50 \text{ Hz} / 60 \text{ Hz}$ $1 \text{ kV} < U \leq 500 \text{ kV}$ $500 \text{ kV} < U \leq 700 \text{ kV}$	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot U$	Procedimiento interno: PS3-E2 Rev. 14	Sistemas de medida, divisores y generadores de A.T. alterna.	B
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$ $1 \text{ kV} \leq U \leq 500 \text{ kV}$	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno: PS3-E2 Rev. 14	Sistemas de medida de A.T. alterna. Generadores de A.T. alterna. Divisores de medida de A.T. alterna.	I
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$ $500 \text{ kV} \leq U \leq 2500 \text{ kV}$ (linealidad)	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno: PS3-E2 Rev. 14	Sistemas de medida de A.T. alterna. Generadores de A.T. alterna.	I
	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno: PS3-E2 Rev. 14	Divisores de medida de A.T. alterna.	I
<b>INTENSIDAD C.C.</b> <i>D.C. Current</i>				
$1 \mu\text{A} \leq I \leq 500 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Procedimiento interno: PS3-E10 Rev. 9	Generadores de A.T. continua	A,B,I
<b>INTENSIDAD C.A.</b> <i>A.C. Current</i>				
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$ $1 \text{ mA} \leq I \leq 500 \text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Procedimiento interno: PS3-E10 Rev. 9	Generadores de A.T. alterna	A,B,I
<b>IMPULSOS DE A.T. (1,2/50 <math>\mu\text{s}</math>)</b> <i>Voltage Impulses (1,2/50 <math>\mu\text{s}</math>)</i>				
$1 \text{ kV} \leq \hat{U} \leq 150 \text{ kV}$ $0,8 \mu\text{s} \leq T_1 \leq 2,0 \mu\text{s}$ $40 \mu\text{s} \leq T_2 \leq 60 \mu\text{s}$	$\hat{U}: 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$ $T_1: 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2: 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$	Procedimiento interno PS3-E4 Rev. 16	Sistemas de medida y divisores de impulsos tipo rayo. Generadores de impulsos tipo rayo	A
$100 \text{ kV} \leq \hat{U} \leq 300 \text{ kV}$ $0,5 \mu\text{s} \leq T_c \leq 8,0 \mu\text{s}$	$\hat{U}: 1,2 \cdot 10^{-2} \cdot \hat{U}$ $T_c: 3,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$	Procedimiento interno PS3-E4 Rev. 16	Sistemas de medida de impulsos tipo rayo cortados	B

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>
1 kV $\leq \hat{U} \leq 600$ kV 0,8 $\mu$ s $\leq T_1 \leq 2,0$ $\mu$ s 40 $\mu$ s $\leq T_2 \leq 60$ $\mu$ s	$\hat{U}$ : $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$ $T_1$ : $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2$ : $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$	Procedimiento interno PS3-E4 Rev. 16	Sistemas de medida de impulsos tipo rayo	B
600 kV $\leq \hat{U} \leq 800$ kV 0,8 $\mu$ s $\leq T_1 \leq 2,0$ $\mu$ s 40 $\mu$ s $\leq T_2 \leq 60$ $\mu$ s	$\hat{U}$ : $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$ $T_1$ : $3,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2$ : $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$			
800 kV $\leq \hat{U} \leq 2000$ kV	Linealidad $\hat{U}$ : $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$			
1kV $\leq \hat{U} \leq 500$ kV 0,8 $\mu$ s $\leq T_1 \leq 2,0$ $\mu$ s 40 $\mu$ s $\leq T_2 \leq 60$ $\mu$ s	$\hat{U}$ : $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $T_1$ : $3,5 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2$ : $2,5 \cdot 10^{-2} \cdot t$	Procedimiento interno: PS3-E4 Rev. 16	Sistemas de medida de impulsos tipo rayo	I
500 kV $\leq \hat{U} \leq 2500$ kV	$\hat{U}$ : $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$			
<b>IMPULSOS DE A.T. (250/2500 <math>\mu</math>s)</b> <i>Voltage Impulses (250/2500 <math>\mu</math>s)</i>				
1 kV $\leq \hat{U} \leq 100$ kV 200 $\mu$ s $\leq T_p \leq 300$ $\mu$ s 1000 $\mu$ s $\leq T_2 \leq 4000$ $\mu$ s	$\hat{U}$ : $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$ $T_p$ : $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2$ : $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$	Procedimiento interno: PS3-E4 Rev. 16	Sistemas de medida de impulsos tipo maniobra	B
100 kV $\leq \hat{U} \leq 500$ kV 200 $\mu$ s $\leq T_p \leq 300$ $\mu$ s 1000 $\mu$ s $\leq T_2 \leq 4000$ $\mu$ s	$\hat{U}$ : $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$ $T_p$ : $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2$ : $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$			
500 kV $\leq \hat{U} \leq 1500$ kV	$\hat{U}$ : $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$			
1 kV $\leq \hat{U} \leq 500$ kV 200 $\mu$ s $\leq T_p \leq 300$ $\mu$ s 1000 $\mu$ s $\leq T_2 \leq 4000$ $\mu$ s	$\hat{U}$ : $0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $T_p$ : $1,2 \cdot 10^{-2} \cdot t$ $T_2$ : $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot t$	Procedimiento interno: PS3-E4 Rev. 16	Sistemas de medida de impulsos tipo maniobra	I
500kV $\leq \hat{U} \leq 2500$ kV	$\hat{U}$ : $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{U}$			
<b>RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DE TENSIÓN (50 - 60 Hz)</b> <i>Voltage Transformer Ratio Error (50 - 60 Hz)</i>				
<u>Primario</u> 0,08 kV $\leq U \leq 60$ kV <u>Secundario:</u> 1 V $\leq U \leq 500$ V 50 Hz $\leq f \leq 60$ Hz	$5,0 \cdot 10^{-5}$ (en relación) 0,18 min (en ángulo)	Procedimiento interno: PS3-E5 Rev. 12	Transformadores de medida de tensión Sistemas de medida de relación de transformación	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>Primario</u> $1,0 \text{ kV} \leq U \leq 42 \text{ kV}$ <u>Secundario:</u> $1 \text{ V} \leq U \leq 500 \text{ V}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$ (en relación)  0,3 min (en ángulo)	Procedimiento interno: PS3-E5 Rev. 12	Transformadores de medida de tensión Sistemas de medida de relación de transformación	B
<u>Primario</u> $42 \text{ kV} < U \leq 500 \text{ kV}$ <u>Secundario:</u> $1 \text{ V} \leq U \leq 500 \text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$ (en relación)  0,4 min (en ángulo)			
<u>Primario:</u> $0,50 \text{ kV} \leq U \leq 1 \text{ kV}$ <u>Secundario:</u> $1 \text{ V} \leq U \leq 400 \text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$ (en relación)  0,40 min (en ángulo)	Procedimiento interno: PS3-E5 Rev. 12	Transformadores de medida de tensión Sistemas de medida de relación de transformación de tensión	I
<u>Primario:</u> $1 \text{ kV} \leq U \leq 500 \text{ kV}$ <u>Secundario:</u> $1 \text{ V} \leq U \leq 400 \text{ V}$	$9,0 \cdot 10^{-5}$ (en relación)  0,30 min (en ángulo)			
<b>RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DE CORRIENTE (50 Hz - 60 Hz)</b>				
<i>Current Transformer Ratio Error (50 Hz - 60 Hz)</i>				
<u>Primario:</u> $0,01 \text{ A} \leq I \leq 2000 \text{ A}$ <u>Secundario:</u> $0,01 \text{ A} \leq I \leq 15 \text{ A}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$ (en relación)  0,40 min (en ángulo)	Procedimiento interno: PS6.13 Rev. 7	Transformadores de medida de intensidad Sistemas de medida de relación de transformación de intensidad	B
<u>Primario:</u> $2000 \text{ A} \leq I \leq 8000 \text{ A}$ <u>Secundario:</u> $0,01 \text{ A} \leq I \leq 15 \text{ A}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$ (en relación)  0,45 min (en ángulo)			
<u>Primario:</u> $0,01 \text{ A} \leq I \leq 12000 \text{ A}$ <u>Secundario:</u> $0,01 \text{ A} \leq I \leq 15 \text{ A}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$	$9,0 \cdot 10^{-5}$ (en relación)  0,3 min (en ángulo)	Procedimiento interno: PS6.13 Rev. 7	Transformadores de medida de intensidad Sistemas de medida de relación de transformación de intensidad	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>
<b>DESCARGAS PARCIALES</b> <i>Partial Discharges</i>				
$0,5 \text{ pC} \leq Q \leq 2000 \text{ pC}$	$3,0 \cdot 10^{-2}$	Procedimiento interno: PS3-E16 Rev. 3	Sistemas de medida de descargas parciales (verificación de linealidad)	A, B, I
$0,5 \text{ pC} \leq Q \leq 100 \text{ nC}$	$1,5 \cdot 10^{-2} \cdot Q$	Procedimiento interno: PS3-42 Rev. 4	Calibradores de descargas parciales	B, I
<b>CAPACIDAD ALTA TENSIÓN</b> <i>Capacitance in high voltage</i>				
$20 \text{ pF} \leq C \leq 50 \text{ nF}$ $1 \text{ kV} \leq U \leq 100 \text{ kV}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	Procedimiento interno: PS3-E21 Rev. 0	Condensadores de alta tensión	A
$20 \text{ pF} \leq C \leq 50 \text{ nF}$ $1 \text{ kV} \leq U \leq 200 \text{ kV}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	Procedimiento interno: PS3-E21 Rev. 0	Condensadores de alta tensión	B, I
<b>FACTOR DE DISIPACIÓN ALTA TENSIÓN</b> <i>Dissipation factor in high voltage</i>				
$0,5 \cdot 10^{-6} \leq \text{tg } \delta \leq 0,01$ $1 \text{ kV} \leq U \leq 100 \text{ kV}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot \text{tg } \delta + 2,0 \cdot 10^{-5}$	Procedimiento interno: PS3-E21 Rev. 0	Condensadores de alta tensión	A
$0,5 \cdot 10^{-6} \leq \text{tg } \delta \leq 0,01$ $1 \text{ kV} \leq U \leq 200 \text{ kV}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot \text{tg } \delta + 2,0 \cdot 10^{-5}$	Procedimiento interno: PS3-E21 Rev. 0	Condensadores de alta tensión	B, I

**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 Code
<b>TENSIÓN C.C.</b> <i>D.C. Voltage</i>				
U = 10 V U = 1 V, 1,018 V	$0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,8 \cdot 10^{-6} \cdot U$	Procedimiento interno: PS6.24 Rev. 5	Referencias de tensión de estado sólido. Pilas patrones.	A
U = 10 mV U = 100 mV U = 1 V U = 10 V U = 100 V U = 1000 V $0 \leq U \leq 10 \mu\text{V}$ $10 \mu\text{V} \leq U \leq 1 \text{ mV}$ $1 \text{ mV} < U \leq 10 \text{ mV}$ $10 \text{ mV} < U \leq 100 \text{ mV}$ $100 \text{ mV} < U \leq 1 \text{ V}$ $1 \text{ V} < U \leq 10 \text{ V}$ $10 \text{ V} < U \leq 100 \text{ V}$ $100 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$	$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,3 \cdot 10^{-6} \cdot U$ 0,31 $\mu\text{V}$ 0,21 $\mu\text{V}$ 0,31 $\mu\text{V}$ 0,33 $\mu\text{V}$ $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,23 \mu\text{V}$ $9,4 \cdot 10^{-7} \cdot U + 1,4 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	Procedimientos internos: PS6.05 Rev. 1 PS6.24 Rev. 5 PS6.32 Rev. 4 PS6.36 Rev. 6 PS6.40 Rev. 0	Referencias de tensión de estado sólido Pilas patrones Fuentes de tensión continua Multímetros Voltímetros Medidores y simuladores de temperatura sin unión de referencia interna Potenciómetros Microvoltímetros Galvanómetros Nanovoltímetros Electrómetros Convertidores de tensión Divisores de tensión continua	A
$1 \text{ V} \leq U \leq 20 \text{ V}$  (Linealidad: U/Uref) Uref: 10 V o 20 V	$2,0 \cdot 10^{-7}$	Procedimientos internos: PS6.05 Rev. 1 PS6.24 Rev. 5	Multímetros Fuentes de tensión continua	A
$50 \text{ V} < U \leq 5 \text{ kV}$	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno: PS6.62 Rev. 0	Fuentes de tensión continua (megohímetros)	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>TENSIÓN C.A.</b> <b>A.C. Voltage</b>				
<u>f = 10 Hz y f = 20 Hz</u> U = 2 mV U = 10 mV U = 20 mV U = 100 mV U = 200 mV U = 0,6 V, 1 V, 2 V, 3 V y 6 V U = 10 V y 20 V U = 60 V U = 100 V	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$	Procedimientos internos: PS6.54 Rev. 1 PS6.05 Rev. 1 PS6.17 Rev. 11 PS6.36 Rev. 6 PS6.25 Rev. 1 PS6.40 Rev. 0 PS6.16 Rev. 6	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción Amplificadores de tensión Voltímetros Multímetros Convertidores de tensión Divisores de tensión alterna	A
<u><math>2 \text{ mV} \leq U &lt; 20 \text{ mV}</math></u> $40 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 200 \text{ kHz}$ $200 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,20 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
<u><math>20 \text{ mV} \leq U &lt; 200 \text{ mV}</math></u> $40 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 70 \text{ kHz}$ $70 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 200 \text{ kHz}$ $200 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$4,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,11 \mu\text{V}$ $4,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,22 \mu\text{V}$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,22 \mu\text{V}$ $6,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,11 \mu\text{V}$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u><math>200 \text{ mV} \leq U &lt; 700 \text{ mV}</math></u> $40 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 70 \text{ kHz}$ $70 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 200 \text{ kHz}$ $200 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$6,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \mu\text{V}$ $7,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \mu\text{V}$ $3,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,5 \mu\text{V}$ $7,0 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 8,4 \mu\text{V}$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 25 \mu\text{V}$			
<u><math>0,7 \text{ V} \leq U &lt; 2 \text{ V}</math></u> $40 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ Hz}$ $500 \text{ Hz} < f \leq 70 \text{ kHz}$ $70 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 200 \text{ kHz}$ $200 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			



CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>2 V ≤ U &lt; 6 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 500 Hz 500 Hz < f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 70 kHz 70 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 200 kHz 200 kHz < f ≤ 500 kHz 500 kHz < f ≤ 1 MHz  <u>6 V ≤ U &lt; 20 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 70 kHz 70 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 200 kHz 200 kHz < f ≤ 500 kHz 500 kHz < f ≤ 1 MHz  <u>20 V ≤ U ≤ 60 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 70 kHz 70 kHz < f ≤ 100 kHz  <u>60 V &lt; U ≤ 200 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 100 kHz  <u>200 V &lt; U ≤ 600 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 70 kHz 70 kHz < f ≤ 100 kHz  <u>600 V &lt; U ≤ 1000 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 20 kHz	$1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$  $1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U - 34 \mu V$ $1,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 51 \mu V$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 60 \mu V$ $3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$  $2,3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 0,15 mV$ $2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 60 \mu V$  $3,4 \cdot 10^{-5} \cdot U - 0,86 mV$  $5,3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 4,5 mV$ $5,8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 4,5 mV$ $6,3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1,5 mV$  $5,8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 7,5 mV$			
<b>TRANSFERENCIA DE TENSIÓN CA/CC</b> <i>AC/DC Voltage transfer</i>				
<u>f = 10 Hz y f = 20 Hz</u> U = 2 mV U = 10 mV U = 20 mV U = 100 mV U = 200 mV U = 0,6 V, 1 V, 2 V, 3 V y 6 V U = 10 V y 20 V U = 60 V U = 100 V  <u>2 mV ≤ U &lt; 20 mV</u> 40 Hz ≤ f ≤ 200 kHz 200 kHz < f ≤ 500 kHz 500 kHz < f ≤ 1 MHz  <u>20 mV ≤ U &lt; 200 mV</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$  $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,13 \mu V$ $4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$  $4,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,11 \mu V$	Procedimientos internos: PS6.17 Rev. 11	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción Amplificadores de tensión Voltímetros Multímetros Convertidores de tensión Divisores de tensión alterna	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
1 kHz < f ≤ 20 kHz	$4,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,22 \mu V$			
20 kHz < f ≤ 70 kHz	$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,22 \mu V$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
100 kHz < f ≤ 200 kHz	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
200 kHz < f ≤ 500 kHz	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
500 kHz < f ≤ 1 MHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>200 mV ≤ U &lt; 700 mV</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$6,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \mu V$			
1 kHz < f ≤ 20 kHz	$7,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \mu V$			
20 kHz < f ≤ 70 kHz	$3,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,5 \mu V$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	7,0 μV			
100 kHz < f ≤ 200 kHz	$1,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4,2 \mu V$			
200 kHz < f ≤ 500 kHz	$1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 8,4 \mu V$			
500 kHz < f ≤ 1 MHz	$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 25 \mu V$			
<u>0,7 V ≤ U &lt; 2 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 500 Hz	$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
500 Hz < f ≤ 70 kHz	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	$1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
100 kHz < f ≤ 200 kHz	$1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
200 kHz < f ≤ 500 kHz	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
500 kHz < f ≤ 1 MHz	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>2 V ≤ U &lt; 6 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 500 Hz	$1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
500 Hz < f ≤ 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
1 kHz < f ≤ 20 kHz	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
20 kHz < f ≤ 70 kHz	$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	$1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
100 kHz < f ≤ 200 kHz	$1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
200 kHz < f ≤ 500 kHz	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
500 kHz < f ≤ 1 MHz	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>6 V ≤ U &lt; 20 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U - 34 \mu V$			
1 kHz < f ≤ 70 kHz	$1,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 51 \mu V$			
100 kHz < f ≤ 200 kHz	$2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 60 \mu V$			
200 kHz < f ≤ 500 kHz	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
500 kHz < f ≤ 1 MHz	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>20 V ≤ U ≤ 60 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 70 kHz	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 0,15 mV$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 60 \mu V$			
<u>60 V &lt; U ≤ 200 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 100 kHz	$3,4 \cdot 10^{-5} \cdot U - 0,86 mV$			
<u>200 V &lt; U ≤ 600 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 50 kHz	$5,3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 4,5 mV$			
50 kHz < f ≤ 70 kHz	$5,8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 4,5 mV$			
70 kHz < f ≤ 100 kHz	$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1,5 mV$			
<u>600 V &lt; U ≤ 1000 V</u>				
40 Hz ≤ f ≤ 20 kHz	$5,8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 7,5 mV$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>INTENSIDAD C.C.</b> <i>D.C. Current</i>				
$0 \leq I \leq 1 \text{ pA}$	0,5 pA	Procedimientos internos: PS6.36 Rev. 6	Multímetros digitales	A
$1 \text{ pA} \leq I < 10 \text{ pA}$ $10 \text{ pA} \leq I < 100 \text{ pA}$ $100 \text{ pA} \leq I < 1 \text{ nA}$ $1 \text{ nA} \leq I < 10 \text{ nA}$ $10 \text{ nA} \leq I < 100 \text{ nA}$ $100 \text{ nA} \leq I < 10 \text{ } \mu\text{A}$ $10 \text{ } \mu\text{A} \leq I < 1 \text{ A}$ $1 \text{ A} < I \leq 3 \text{ A}$ $3 \text{ A} < I \leq 10 \text{ A}$ $10 \text{ A} \leq I \leq 100 \text{ A}$ $100 \text{ A} < I \leq 300 \text{ A}$ $300 \text{ A} < I \leq 2000 \text{ A}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $2,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $8,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $3,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Procedimientos internos: PS6.18 Rev. 8 PS6.54 Rev. 1 PS6.05 Rev. 1 PS6.12 Rev. 6 PS6.36 Rev. 6 PS6.11 Rev. 3	Fuentes de intensidad continua Fuentes picoamperimétricas Calibradores multifunción Amplificador de transconductancia Shunts C.C. Amperímetros Multímetros Miliamperímetros Microamperímetros Nanoamperímetros Picoamperímetros Convertidores de intensidad Kiloamperímetros  Pinzas amperimétricas	A
$1 \text{ A} \leq I \leq 100 \text{ A}$ $100 \text{ A} < I \leq 300 \text{ A}$ $300 \text{ A} < I \leq 2000 \text{ A}$	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	PS6.12 Rev. 6	Fuentes de intensidad continua Shunts C.C.	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>INTENSIDAD C.A.</b> <b>A.C. Current</b>				
<u>100 <math>\mu</math>A <math>\leq</math> I &lt; 500 <math>\mu</math>A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 5 kHz 5 kHz < f $\leq$ 10 kHz	2,5 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 5,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I	Procedimientos internos: PS6.05 Rev. 1 PS6.17 Rev. 11 PS6.54 Rev. 1	Fuentes de intensidad alterna Calibradores multifunción  Amplificadores de transconductancia	A
<u>500 <math>\mu</math>A <math>\leq</math> I &lt; 5 mA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 30 kHz 30 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	1,5 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 3,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 5,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> .I			
<u>5 mA <math>\leq</math> I <math>\leq</math> 1 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 30 kHz 30 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	5,0 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> .I 3,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 5,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> .I			
<u>1 A &lt; I <math>\leq</math> 5 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 1 kHz 1 kHz < f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 30 kHz 30 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	5,0 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> .I 9,0 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> .I 3,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 5,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> .I			
<u>5 A &lt; I <math>\leq</math> 20 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 5 kHz 5 kHz < f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 30 kHz 30 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	1,3 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,5 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 3,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 5,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> .I			
<u>20 A &lt; I <math>\leq</math> 100 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 1 kHz 1 kHz < f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	1,5 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,8 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 5,0 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> .I 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> .I			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>100 <math>\mu</math>A <math>\leq</math> I &lt; 500 <math>\mu</math>A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 5 kHz 5 kHz < f $\leq$ 10 kHz  <u>500 <math>\mu</math>A <math>\leq</math> I &lt; 5 mA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz  <u>5 mA <math>\leq</math> I <math>\leq</math> 10 mA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 30 kHz 30 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz  <u>10 mA &lt; I <math>\leq</math> 1 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz  <u>1 A &lt; I <math>\leq</math> 5 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 1 kHz 1 kHz < f $\leq$ 10 kHz  <u>5 A &lt; I <math>\leq</math> 20 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 5 kHz 5 kHz < f $\leq$ 10 kHz  <u>20 A &lt; I <math>\leq</math> 100 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 1 kHz 1 kHz < f $\leq$ 10 kHz	2,5 · 10 <sup>-4</sup> · I 5,0 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,5 · 10 <sup>-4</sup> · I  5,0 · 10 <sup>-5</sup> · I 3,0 · 10 <sup>-4</sup> · I 5,0 · 10 <sup>-4</sup> · I 1,0 · 10 <sup>-3</sup> · I  5,0 · 10 <sup>-5</sup> · I  5,0 · 10 <sup>-5</sup> · I 9,0 · 10 <sup>-5</sup> · I  1,3 · 10 <sup>-4</sup> · I 1,5 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,5 · 10 <sup>-4</sup> · I 1,8 · 10 <sup>-4</sup> · I	Procedimientos internos: PS6.05 Rev. 1 PS6.12 Rev. 6 PS6.17 Rev. 11 PS6.36 Rev. 6 PS6.25 Rev. 1 PS6.40 Rev. 0 PS6.16 Rev. 6 PS6.30 Rev. 2	Amperímetros Multímetros Shunts A.C. Convertidores de intensidad Pinzas amperimétricas  Analizadores de armónicos de intensidad hasta el orden 50 (con onda fundamental de 50 Hz o 60 Hz)	A
<u>5 mA <math>\leq</math> I <math>\leq</math> 50 mA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 60 Hz  <u>50 mA &lt; I <math>\leq</math> 100 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 60 Hz  <u>100 A &lt; I <math>\leq</math> 240 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 60 Hz  <u>240 A &lt; I <math>\leq</math> 1000 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 60 Hz  <u>1000 A &lt; I <math>\leq</math> 10 kA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 60 Hz	1,4 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,3 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,9 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,0 · 10 <sup>-3</sup> · I  1,0 · 10 <sup>-3</sup> · I	Procedimientos internos: PS6.15 Rev. 2 PS6.54 Rev. 1 PS6.05 Rev. 1 PS6.15 Rev. 2 PS6.36 Rev. 6 PS6.25 Rev. 1 PS6.11 Rev. 3 PS6.30 Rev. 2	Fuentes de intensidad alterna Calibradores multifunción Amplificadores de transconductancia Amperímetros Multímetros Cargas de intensidad Shunts A.C. Convertidores de intensidad Kiloamperímetros Pinzas amperimétricas, Comprobadores de soldadura	A
<u>20 mA <math>\leq</math> I &lt; 120 A</u> 45 Hz $\leq$ f $\leq$ 60 Hz	2,0 · 10 <sup>-4</sup> · I	Procedimiento interno: PS6.16 Rev. 6	Amperímetros digitales	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>TRANSFERENCIA DE INTENSIDAD CA/CC</b> <i>AC/DC current transfer</i>				
<u>100 <math>\mu</math>A <math>\leq</math> I &lt; 500 <math>\mu</math>A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 5 kHz 5 kHz < f $\leq$ 10 kHz  <u>500 <math>\mu</math>A <math>\leq</math> I &lt; 5 mA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz  <u>5 mA <math>\leq</math> I <math>\leq</math> 10 mA</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz 10 kHz < f $\leq$ 30 kHz 30 kHz < f $\leq$ 50 kHz 50 kHz < f $\leq$ 100 kHz  <u>10 mA &lt; I <math>\leq</math> 1 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 10 kHz  <u>1 A &lt; I <math>\leq</math> 5 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 1 kHz 1 kHz < f $\leq$ 10 kHz  <u>5 A &lt; I <math>\leq</math> 20 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 5 kHz 5 kHz < f $\leq$ 10 kHz  <u>20 A &lt; I <math>\leq</math> 100 A</u> 40 Hz $\leq$ f $\leq$ 1 kHz 1 kHz < f $\leq$ 10 kHz	2,5 · 10 <sup>-4</sup> · I 5,0 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,5 · 10 <sup>-4</sup> · I  5,0 · 10 <sup>-5</sup> · I 3,0 · 10 <sup>-4</sup> · I 5,0 · 10 <sup>-4</sup> · I 1,0 · 10 <sup>-3</sup> · I  5,0 · 10 <sup>-5</sup> · I  5,0 · 10 <sup>-5</sup> · I 9,0 · 10 <sup>-5</sup> · I  1,3 · 10 <sup>-4</sup> · I 1,5 · 10 <sup>-4</sup> · I  1,5 · 10 <sup>-4</sup> · I 1,8 · 10 <sup>-4</sup> · I	Procedimientos internos: PS6.17 Rev. 11	Convertidores de intensidad AC/DC Shunts AC/DC	A
<b>RESISTENCIA C.C.</b> <i>D.C. Resistance</i>				
R = 0 $\Omega$	2,1 $\mu\Omega$	Procedimiento interno: PS6.36 Rev. 6 PS6.19 Rev. 7	Multímetros digitales	A

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
R = 100 $\mu\Omega$ R = 1 m $\Omega$ R = 10 m $\Omega$ R = 0,1 $\Omega$ R = 1 $\Omega$ R = 10 $\Omega$ R = 100 $\Omega$ R = 1 k $\Omega$ R = 10 k $\Omega$ R = 100 k $\Omega$ R = 1 M $\Omega$ R = 10 M $\Omega$ 1 $\mu\Omega$ $\leq$ R < 10 $\mu\Omega$ 10 $\mu\Omega$ $\leq$ R < 100 $\mu\Omega$ 100 $\mu\Omega$ < R < 0,1 $\Omega$ 0,1 $\Omega$ < R < 100 k $\Omega$ 100 k $\Omega$ < R < 1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$ < R < 10 M $\Omega$ 10 M $\Omega$ < R $\leq$ 100 M $\Omega$ 100 M $\Omega$ < R $\leq$ 1 G $\Omega$ 1 G $\Omega$ < R $\leq$ 10 G $\Omega$ 10 G $\Omega$ < R $\leq$ 100 G $\Omega$ 100 G $\Omega$ < R $\leq$ 1 T $\Omega$	6,0 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 2,8 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 2,1 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 1,2 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 8,0 $\cdot$ 10 <sup>-7</sup> $\cdot$ R 8,0 $\cdot$ 10 <sup>-7</sup> $\cdot$ R 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 1,2 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 8,0 $\cdot$ 10 <sup>-7</sup> $\cdot$ R 1,8 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 4,0 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> $\cdot$ R 6,5 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> $\cdot$ R 1,0 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> $\cdot$ R 3,0 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 1,2 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 2,0 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 4,0 $\cdot$ 10 <sup>-6</sup> $\cdot$ R 2,5 $\cdot$ 10 <sup>-5</sup> $\cdot$ R 1,1 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> $\cdot$ R 3,2 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> $\cdot$ R 5,5 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> $\cdot$ R 2,5 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R	Procedimientos interno: PS6.01 Rev. 2 PS6.47 Rev. 5 PS6.32 Rev. 4 PS6.05 Rev. 1 PS6.36 Rev. 6 PS6.46 Rev. 2 PS6.14 Rev. 2 EE 043 Rev. 0 PS6.19 Rev. 7	Resistencias patrón Cajas de décadas de resistencia Simuladores de temperatura por termoresistencia Multímetros Ohmímetros Microhmímetros Puentes de Wheatstone y Thomson Megóhmetros Teraóhmetros Electrómetros Indicadores de temperatura por termoresistencia Resistencias de alto valor	A
R = 10 T $\Omega$ R = 100 T $\Omega$	6,5 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R 9,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R	Procedimientos interno: PS6.14 Rev. 2 PS6.47 Rev. 5 PS6.19 Rev. 7 EE 043 Rev. 0	Medidores de resistencia de alto valor Megóhmetros Teraóhmetros Electrómetros	A
100 $\mu\Omega$ < R $\leq$ 1 k $\Omega$	1,5 $\cdot$ 10 <sup>-4</sup> $\cdot$ R	Procedimiento interno: PS6.46 Rev. 2	Ohmímetros	I
1 k $\Omega$ < R $\leq$ 10 M $\Omega$ 10 M $\Omega$ < R $\leq$ 100 M $\Omega$ 100 M $\Omega$ < R $\leq$ 1 G $\Omega$ 1 G $\Omega$ < R $\leq$ 10 G $\Omega$ 10 G $\Omega$ < R $\leq$ 20 G $\Omega$ 20 G $\Omega$ < R $\leq$ 500 G $\Omega$	2,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> R 3,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R 4,5 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R 6,5 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R 7,0 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> $\cdot$ R 1,2 $\cdot$ 10 <sup>-2</sup> $\cdot$ R	Procedimiento interno: PS6.62 Rev. 0	Megóhmetros	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>RESISTENCIA C.A.</b> <b>A.C. Resistance</b>				
<u>R = 0,1 Ω; R = 1 Ω; R = 10 Ω;</u> <u>R = 100 Ω; R = 1 kΩ; R = 10 kΩ</u>  40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 25 kHz  <u>R = 100 kΩ ; R = 1 MΩ</u>  40 Hz ≤ f ≤ 100 Hz 100 Hz < f ≤ 1 kHz  <u>0,01 Ω ≤ R ≤ 0,1 Ω</u>  40 Hz ≤ f ≤ 100 Hz 100 Hz < f ≤ 10 kHz  <u>0,1 Ω &lt; R ≤ 10 kΩ</u>  40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 25 kHz  <u>10 kΩ &lt; R ≤ 1 MΩ</u>  40 Hz ≤ f ≤ 100 Hz 100 Hz ≤ f ≤ 500 Hz	   $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $2,3 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$   $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$   $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$   $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $4,7 \cdot 10^{-4} \cdot R$   $4,7 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Procedimiento interno: PS6.04 Rev. 8 PS6.26 Rev. 1 PS6.33 Rev. 4 PS6.46 Rev. 2	Puentes de medida de resistencia Puentes RLC Puentes de medida de capacidad y tangente delta Medidores de resistencia de bucle Telurómetros Medidor de eficacia de tierra	A



CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>CAPACIDAD</b> <i>Capacitance</i>				
<u>f = 1 kHz</u> C = 10 pF C = 1000 pF C = 10 nF C = 0,1 μF C = 1 μF C = 10 μF  <u>1 pF ≤ C &lt; 10 pF</u> 100 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz  <u>10 pF &lt; C &lt; 10000 pF</u> 100 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz  <u>10 nF &lt; C &lt; 0,1 μF</u> 100 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz  <u>0,1 μF &lt; C &lt; 1 μF</u> 100 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz  <u>1 μF &lt; C &lt; 10 μF</u> 100 Hz ≤ f ≤ 1 kHz  <u>f = 100 Hz; f = 120 Hz; f = 1 kHz</u> 10 μF < C ≤ 1 mF  <u>f = 100 Hz; f = 120 Hz</u> 1 mF < C ≤ 10 mF 10 mF < C ≤ 1 F	3,0 · 10 <sup>-5</sup> · C 1,7 · 10 <sup>-5</sup> · C 2,1 · 10 <sup>-5</sup> · C 3,0 · 10 <sup>-5</sup> · C 3,0 · 10 <sup>-5</sup> · C 3,5 · 10 <sup>-5</sup> · C  1,5 · 10 <sup>-4</sup> · C 1,7 · 10 <sup>-4</sup> · C  1,2 · 10 <sup>-4</sup> · C 1,3 · 10 <sup>-4</sup> · C  1,2 · 10 <sup>-4</sup> · C 2,9 · 10 <sup>-4</sup> · C  1,2 · 10 <sup>-4</sup> · C 2,3 · 10 <sup>-3</sup> · C  2,0 · 10 <sup>-4</sup> · C  2,0 · 10 <sup>-3</sup> · C  2,0 · 10 <sup>-3</sup> · C 3,4 · 10 <sup>-3</sup> · C	Procedimiento interno: PS6.02 Rev. 2 PS6.50 Rev. 1 PS6.04 Rev. 8 PS6.20 Rev. 4	Condensadores fijos Condensadores variables Cajas de décadas de capacidad Puentes RLC Capacímetros	A
<u>C= 10 pF, 20 pF, 50 pF, 100 pF, 1nF, 10 nF</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	1,0 · 10 <sup>-4</sup> · C	Procedimiento interno: PS6.04 Rev. 8 PS3-E21 Rev. 0	Puentes de medida de capacidad	A
<u>50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz</u> C= 10 pF, 20 pF, 50 pF C=100 pF, 1nF C= 10 nF	1,0 · 10 <sup>-4</sup> · C 2,0 · 10 <sup>-4</sup> · C 3,0 · 10 <sup>-4</sup> · C	Procedimiento interno: PS6.04 Rev. 8 PS3-E21 Rev. 0	Puentes de medida de capacidad	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>FACTOR DE DISIPACIÓN</b> <i>Dissipation Factor</i>				
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1,0 \cdot 10^{-5} \leq D \leq 0,1$ $0,1 < D \leq 1$	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot D + 1,0 \cdot 10^{-6}$ $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot D$	Procedimiento interno: PS6.04 Rev. 8 PS3-E21 Rev. 0	Puentes de medida RLC Puentes de medida de capacidad y tangente de delta Patrones que simulan tangente de delta	A
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1,0 \cdot 10^{-5} \leq D \leq 0,1$ $0,1 < D \leq 1$	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot D + 1,0 \cdot 10^{-6}$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot D$	Procedimiento interno: PS6.04 Rev. 8 PS3-E21 Rev. 0	Puentes de medida RLC Puentes de medida de capacidad y tangente de delta Patrones que simulan tangente de delta	I
<b>INDUCTANCIA</b> <i>Inductance</i>				
$L = 100 \mu\text{H}$ $f = 500 \text{ Hz}; f = 1 \text{ kHz}$ $L = 1 \text{ mH}$ $f = 500 \text{ Hz}; f = 1 \text{ kHz}$ $L = 10 \text{ mH}$ $f = 500 \text{ Hz}; f = 1 \text{ kHz}$ $L = 100 \text{ mH}$ $f = 500 \text{ Hz}; f = 1 \text{ kHz}$ $L = 1 \text{ H}$ $f = 100 \text{ Hz}; f = 500 \text{ Hz}$ $L = 10 \text{ H}$ $f = 100 \text{ Hz};$ $f = 50 \text{ Hz}; f = 200 \text{ Hz}$  $100 \mu\text{H} \leq L \leq 10 \text{ H}$ $f = 100 \text{ Hz}$ $f = 120 \text{ Hz}$ $f = 200 \text{ Hz}$ $100 \mu\text{H} \leq L \leq 100 \text{ mH}$ $f = 500 \text{ Hz}$ $f = 1 \text{ kHz}$ $100 \text{ mH} \leq L \leq 10 \text{ H}$ $f = 50 \text{ Hz}$	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot L$ PS6-19 Rev07 $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot L$  $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot L$  $1,8 \cdot 10^{-4} \cdot L$  $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot L$  $4,2 \cdot 10^{-4} \cdot L$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot L$  $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot L + 4,0 \mu\text{H}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot L + 3,0 \mu\text{H}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot L + 2,0 \mu\text{H}$  $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot L + 0,60 \mu\text{H}$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot L + 0,20 \mu\text{H}$  $8,0 \cdot 10^{-4} \cdot L + 7,0 \mu\text{H}$	Procedimiento interno: PS6.03 Rev. 6 PS6.04 Rev. 8	Inductancias fijas Inductancias mutuas Cajas de décadas de inductancias Puentes de medida de inductancia Puentes RLC	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN EN INTENSIDAD C.A.</b> <i>Transforming current ratio</i>				
<u>40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>Primario:</u> 0,01 A ≤ I < 0,05 A 0,05 A ≤ I < 0,20 A 0,2 A ≤ I ≤ 2000 A 2 kA ≤ I < 10 kA <u>Secundario:</u> 0,01 A ≤ I ≤ 10 A	$\epsilon: 3,0 \cdot 10^{-5}; \Delta\phi: 0,10 \text{ min}$ $\epsilon: 2,4 \cdot 10^{-5}; \Delta\phi: 0,067 \text{ min}$ $\epsilon: 1,7 \cdot 10^{-5}; \Delta\phi: 0,053 \text{ min}$ $\epsilon: 3,9 \cdot 10^{-5}; \Delta\phi: 0,15 \text{ min}$	Procedimiento interno: PS6.13 Rev. 7	Transformadores de intensidad	A
<u>40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>Primario:</u> 0,01 A ≤ I ≤ 10 kA <u>Secundario:</u> 20 mV ≤ I < 200 mV 200 mV ≤ I < 15 V	$\epsilon: 7,1 \cdot 10^{-4}; \Delta\phi: 1,5 \text{ min}$ $\epsilon: 4,8 \cdot 10^{-4}; \Delta\phi: 1,0 \text{ min}$	Procedimiento interno: PS6.13 Rev. 7	Transformadores de intensidad no convencionales con salida en tensión (LPIT)	A, B, I
0,01A ≤ I ≤ 10 A 40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz Error de relación: - 20 % a +20 % Error de ángulo: - 30' a + 30'	En error de relación: $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot \epsilon + 0,0001 \%$ En error de ángulo: $3,9 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta\phi + 0,002 \text{ min}$ $\epsilon$ : error de relación en % $\Delta\phi$ : error de ángulo en minutos	Procedimiento interno: PS6.37 Rev. 3	Puentes de relación de transformación	A
0,02 A ≤ I ≤ 5,0 A 0,02 V ≤ U ≤ 20 V 40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz Error de relación: -20 % a +20 % Error de ángulo: - 10' a + 10'	En error de relación: 0,0050 En error de ángulo: 0,015 min	Procedimiento interno: PS6.37 Rev. 3	Puentes de relación de transformación para transformadores no convencionales con salida en tensión	A
<b>RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN EN TENSIÓN C.A.</b> <i>Transforming voltage ratio</i>				
<u>40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>Primario:</u> 1 V ≤ U ≤ 80 V <u>Secundario:</u> 1 V ≤ U ≤ 80 V	En relación: $1,0 \cdot 10^{-4}$ En ángulo: 0,3 min	Procedimiento interno: PS6.13 Rev. 7	Transformadores de tensión	A



CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<p><math>45 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}</math>  <u>Activa monofásica (P):</u>  <math>2,5 \cdot 10^{-5} \text{ W} \leq P \leq 50 \text{ kW}</math>  <u>Activa trifásica (P):</u>  <math>7,5 \cdot 10^{-5} \text{ W} \leq P \leq 150 \text{ kW}</math>  <math>0,001 \leq  \cos \varphi  \leq 1</math>  <math>5 \text{ V} \leq U \leq 500 \text{ V}</math>  <math>10 \text{ mA} \leq I \leq 1 \text{ A}</math>  <math>1 \text{ A} &lt; I \leq 100 \text{ A}</math></p> <p>Nota: en trifásico la tensión es de fase</p>	<p><math>180 \cdot 10^{-6} \cdot [P/\cos(\varphi)]</math>  <math>250 \cdot 10^{-6} \cdot [P/\cos(\varphi)]</math></p>	<p>Procedimientos internos: PS6.16 Rev. 6</p>	<p>Vatímetros Analizadores de potencia y energía Convertidores de potencia Contadores de energía Vatíhorímetros Fuentes y calibradores de potencia y energía</p>	I
<p><math>45 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}</math>  <u>Reactiva monofásica (Q):</u>  <math>6,25 \cdot 10^{-3} \text{ var} \leq P \leq 50 \text{ kvar}</math>  <u>Reactiva trifásica (Q):</u>  <math>1,875 \cdot 10^{-2} \text{ var} \leq P \leq 150 \text{ kvar}</math>  <math>0,25 \leq  \sin \varphi  \leq 1</math>  <math>5 \text{ V} \leq U \leq 500 \text{ V}</math>  <math>5 \text{ mA} \leq I \leq 100 \text{ A}</math></p> <p>Nota: en trifásico la tensión es de fase</p>	<p><math>100 \cdot 10^{-6} \cdot [Q/\sin(\varphi)]</math></p>	<p>Procedimientos internos: PS6.16 Rev. 6</p>	<p>Vatímetros Analizadores de potencia y energía Convertidores de potencia Contadores de energía Vatíhorímetros Fuentes y calibradores de potencia y energía</p>	A
<p><math>45 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}</math>  <u>Reactiva monofásica (Q):</u>  <math>1,25 \cdot 10^{-2} \text{ var} \leq P \leq 50 \text{ kvar}</math>  <u>Reactiva trifásica (Q):</u>  <math>3,75 \cdot 10^{-2} \text{ var} \leq P \leq 150 \text{ kvar}</math>  <math>0,25 \leq  \sin \varphi  \leq 1</math>  <math>5 \text{ V} \leq U \leq 500 \text{ V}</math>  <math>10 \text{ mA} \leq I \leq 1 \text{ A}</math>  <math>1 \text{ A} &lt; I \leq 100 \text{ A}</math></p> <p>Nota: en trifásico la tensión es de fase</p>	<p><math>180 \cdot 10^{-6} \cdot [Q/\sin(\varphi)]</math>  <math>250 \cdot 10^{-6} \cdot [Q/\sin(\varphi)]</math></p>	<p>Procedimientos internos: PS6.16 Rev. 6</p>	<p>Vatímetros Analizadores de potencia y energía Convertidores de potencia Contadores de energía Vatíhorímetros Fuentes y calibradores de potencia y energía</p>	I
<b>ÁNGULO DE FASE (<math>\phi</math>)</b> <i>Phase angle</i>				
<p><math>0^\circ \leq \phi &lt; 360^\circ</math></p> <p><math>0^\circ \leq \phi &lt; 360^\circ</math>  <math>40 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}</math>  <math>5 \text{ mA} \leq I \leq 10 \text{ kA}</math>  <math>35 \text{ mV} \leq U \leq 3,5 \text{ V}</math>  <math>3,5 \text{ V} \leq U \leq 400 \text{ V}</math></p>	<p><math>0,02^\circ</math>  <math>0,01^\circ</math></p>	<p>Procedimientos internos: PS6.22 Rev. 5 PS6.25 Rev. 1</p>	<p>Fasímetros (tensión- tensión o tensión- intensidad) Sensores de tensión o intensidad  Carga de tensión o de corriente</p>	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>TENSIÓN C.A.(Alta frecuencia) (Upp)</b> <i>A.C. Voltage (High frequency)</i>				
$70 \text{ mV} \leq U \leq 5,5 \text{ V}$ $1 \text{ MHz} \leq f \leq 250 \text{ MHz}$	$4,9 \cdot 10^{-2} \cdot U$	Procedimientos internos: PS6.51 Rev. 3	Osciloscopios (respuesta en frecuencia)	A
$U = 1,2 \text{ V}$ $250 \text{ MHz} \leq f \leq 1 \text{ GHz}$	$4,7 \cdot 10^{-2} \cdot U$			
<b>INDUCCIÓN MAGNÉTICA (B)</b> <i>Magnetic inductance</i>				
$10^{-4} \text{ T} \leq B \leq 1 \text{ T}$	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot B + 2 \cdot 10^{-6} \cdot T$	Procedimientos internos: PS6.23 Rev. 2	Gausímetros de efecto Hall con sondas planas o axiales Imanes permanentes	A
<b>TEMPERATURA (por simulación eléctrica)</b> <i>Temperature (Electrical simulation)</i>				
- 50 °C a 1000 °C	0,13 °C	Procedimiento interno: PS6.32. Rev. 4	Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de metal base tipo K	A
- 50 °C a 400 °C	0,13 °C	Procedimiento interno: PS6.32. Rev. 4	Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de metal base tipo T	A
- 200 °C a 1200 °C	0,14 °C	Procedimiento interno: PS6.32. Rev. 4	Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de metal base tipo J	A
- 50 °C a 1700 °C	0,50 °C	Procedimiento interno: PS6.32. Rev. 4	Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de metal base tipo S	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>RESISTENCIA E INDUCTANCIA DE LA IMPEDANCIA DE REFERENCIA PARA ENSAYOS DE FLICKER</b> <i>Resistance and inductance of the reference impedance for flicker tests</i>				
0,1 Ω ≤ Rr ≤ 1 Ω  0,1 Ω ≤ Xr ≤ 0,4 Ω	0,01 Rr  0,02 Xr	Procedimiento interno: PS6.57 Rev. 3	Impedancias de referencia para ensayos de flicker , Fuentes con impedancia programable	A
<b>FLICKER DE CORTA DURACIÓN: (Pst)</b> <i>Short-term flicker severity: (Pst)</i>				
0,05 ≤ Pst ≤ 7,25	0,02 Pst	Procedimiento interno: PS6.57 Rev. 3	Medidores de flicker	A
<b>FLICKER DE LARGA DURACIÓN: (Plt)</b> <i>Long-term flicker severity: (Plt)</i>				
0,05 ≤ Plt ≤ 7,25	0,02 Plt	Procedimiento interno: PS6.57. Rev. 3	Medidores de flicker	A
<b>VARIACIÓN RELATIVA DE LA TENSIÓN PERMANENTE: dc (%)</b> <i>Relative change of the steady-state voltage during the observation period: dc (%)</i>				
Puntos fijos: 0,125 % ; 0,25 % ; 0,5 % ; 1,0 % ; 1,75%	0,02 dc	Procedimiento interno: PS6.57 Rev. 3	Medidores de flicker	A
<b>VALOR RELATIVO MÁXIMO DE LA VARIACIÓN DE TENSIÓN: dmáx (%)</b> <i>Relative maximum value of the voltage change during the observation period: dmax (%)</i>				
Puntos fijos: 0,125 % ; 0,25 % ; 0,5 % ; 1,0 % ; 1,75 %	0,02 dmáx	Procedimiento interno: PS6.57 Rev. 3	Medidores de flicker	A

Nota 1: Este laboratorio está acreditado para:

- Calibrar el lazo completo de medida de temperatura (sondas e indicador conjuntamente) "in situ"
- Calibrar las sondas de temperatura (TRP o termopares)
- Calibrar los indicadores de temperatura por simulación eléctrica

según lo establecido en la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo (SONDAS458)

## Óptica (Optics)

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>
<b>ILUMINANCIA (E<sub>v</sub>)</b> <i>Illuminance</i>				
0,4 lx ≤ E <sub>v</sub> ≤ 3000 lx 3000 lx < E <sub>v</sub> ≤ 5000 lx para iluminantes tipo A	2,0 % 3,0 %	Procedimiento interno: PS6.58 Rev. 4	Iluminancímetros (luxómetros)	A
<b>ILUMINANCIA (E<sub>v</sub>)</b> <i>Illuminance</i>				
20 lx ≤ E <sub>v</sub> ≤ 200 lx para lámparas tipo LED blanco de TCC <sup>#</sup> (3000 ± 200) K y fluorescente de TCC <sup>#</sup> (4040 ± 200) K	2,0 %	Procedimiento interno: PS6.58 Rev. 4	Iluminancímetros (luxómetros)	A
<b>LUMINANCIA (L<sub>v</sub>)</b> <i>Luminance</i>				
1,8 cd/m <sup>2</sup> ≤ L <sub>v</sub> < 100 cd/m <sup>2</sup> 100 cd/m <sup>2</sup> ≤ L <sub>v</sub> < 1000 cd/m <sup>2</sup> para iluminantes tipo A	9 % 5 %	Procedimiento interno: PS6.60 Rev. 2	Luminancímetros	A

#: Temperatura de color correlacionada. Nota: El intervalo de temperatura de color correlacionada que se indica es en el que estará incluida la TCC del emisor usado por el laboratorio en la calibración.

## Tiempo y Frecuencia (Time and Frequency)

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>
<b>FRECUENCIA</b> <i>Frequency</i>				
10 mHz ≤ f ≤ 100 MHz	1,0 · 10 <sup>-6</sup> · f	Procedimientos internos: PS6.36 Rev. 6 PS6.21 Rev. 8	Multímetros digitales Frecuencímetros Tacómetros ópticos Tacómetros estroboscópicos Generadores de frecuencia	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>
<b>PERIODO</b> <i>Period</i>				
2 ns ≤ T < 5 ns 5 ns ≤ T < 10 ns 10 ns ≤ T < 20 ns 20 ns ≤ T < 50 ns 50 ns ≤ T < 100 ns 100 ns ≤ T ≤ 5 s	5,8 · 10 <sup>-4</sup> · T 2,3 · 10 <sup>-4</sup> · T 1,2 · 10 <sup>-4</sup> · T 5,8 · 10 <sup>-5</sup> · T 2,3 · 10 <sup>-5</sup> · T 1,2 · 10 <sup>-5</sup> · T	Procedimientos internos: PS6.51 Rev. 3	Osciloscopios	A
<b>INTERVALO DE TIEMPO</b> <i>Time Interval</i>				
40 ms ≤ Δt ≤ 100 s	20 ms + 1,0 · 10 <sup>-5</sup> · Δt	Procedimiento interno: PS6.53 Rev. 3	Verificadores de protecciones	A
40 ms ≤ Δt ≤ 2 s	2,3 ms	Procedimiento interno: PS6.53 Rev. 3	Comprobadores de tiempo de cierre y apertura de interruptores	A
20 ms ≤ Δt ≤ 1000 ms	1,0 ms	Procedimiento interno: PS6.33 Rev. 4	Comprobadores de diferenciales	A
20 ms < Δt ≤ 1000 ms	0,08 ms	Procedimiento interno: PS6.33 Rev. 4	Calibradores de comprobadores de diferenciales	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%.*