CARTA DE TRAZABILIDAD
MAGNITUD: ELÉCTRICA (MEDICIÓN)

SI

Constantes Fundamentales

- Constante de Boltzmann (k) 1,380 649 x 10^{-23} J K^{-1} — K - kelvin — Temperatura Termodinámica
- Constante de Planck (h) 6,626 070 15 x 10^{-34} J s — kg - kilogramo — Masa
- Velocidad de la Luz en el vacío (c) 299 792 458 m s^{-1} — m - metro — Longitud
- Carga Elemental (e) 1,602 176 634 x 10^{-19} C — A - ampere — Corriente Eléctrica
- Constante de Avogadro (N_A) 6,022 140 76 × 10^{23} mol^{-1} — mol- mol — Cantidad de Sustancia
- Eficiencia Luminosa (K_{cd}) 683 lm W^{-1} — cd - candela — Intensidad Luminosa
- Frecuencia del Cesio ($\Delta\nu_{Cs}$) 9 192 631 770 Hz — s - segundo — Tiempo

Institutos Nacionales e Internacionales de Metrología

	Constante de Planck	Velocidad de la Luz	Carga Elemental	Constante de Avogadro	Eficiencia Luminosa	Frecuencia del Cesio
INM:	CENAM	CENAM	CENAM	CENAM	CENAM	CENAM
ID:	CNM-PNE-5	CNM-PNE-13	CNM-PNE-10	CNM-PNE-6	CNM-PNE-3	CNM-PNE-1
Tipo:	Efecto Josephson	Grupo de resistencias y un medidor de tensión	Conjunto de unión sencilla de TVC-derivador ca-cc	Conjunto de transferencias térmicas de estado solido	1 Ω, Tipo Thomas	Patrón Nacional de Escalas de Tiempo
Magnitud:	Tensión eléctrica en corriente continua	Intensidad de corriente continua	Intensidad de corriente alterna	Tensión eléctrica en corriente alterna	Resistencia eléctrica en corriente continua	Tiempo
Intervalo (SI):	-12… +12 V	100 µA… 1 A	10 mA… 20 A @ 40 Hz… 1 kHz	500 mV… 1 000 V @ 40 Hz… 1 MHz	1Ω… 1 TΩ	1 Hz … 1 GHz
U:	±0,01 µV/V	±2 µA/A… ±7 µA/A	±55 µA/A… ±110 µA/A	±20 µV/V… ±90 µV/V	±0,24 µΩ/Ω	± 1E10^{-12} Hz

Laboratorios de Referencia o Constantes Naturales

	Constante Natural	SEPRI	LAPEM-Eléctrica	LAPEM-Eléctrica	SEPRI
Lab:	Constante Natural	SEPRI	LAPEM-Eléctrica	LAPEM-Eléctrica	SEPRI
Acred: / Acreditación:	-	E-17	EMA-E43	EMA-E43	TF-09
ID:	PFH	-	-	-	-
Tipo:	Punto fijo NHS, ITS-27, ITS-48, ITPS-48	Sistema de medición de alta tensión	Referencia de Tensión	Thomas Type Ohm Standard	Receptor GPS
Magnitud:	Temperatura	Tensión Eléctrica	Tensión Eléctrica	Resistencia Eléctrica	Frecuencia
Valor Nominal (SI): / Intervalo:	0,000 °C	1 kV a 100 kV	1mV… 100mV	0,1 mΩ… 1 kΩ	0,1 Hz… 3 GHz
$U_{Intrínseca}$: / CMC (U):	±0,002 °C	± 0,10 % Lect	$U_{Inst.}$: ±6,4ppm… ±2,7 ppm	$U_{Inst.}$: ±2 µΩ/Ω… ±10 µΩ/Ω	CMC (U): ± 1E-11 Hz/Hz
		Intervalo: 1 kV... 70 kV @ 45 Hz… 65 Hz			
		CMC (U): ± 0,50 % Lect			

MetAs Patrones de Referencia

	MetAs-Temperatura	MetAs-Temperatura	MetAs-Temperatura	MetAs-Electrica	CANHEFERN
Lab:	MetAs-Temperatura	MetAs-Temperatura	MetAs-Temperatura	MetAs-Electrica	CANHEFERN
ID:	MA-PFH06/06	MA-RTD65/22	MA-NVO02/19	MA-RED02/05 / MA-RED03/21	PR-004
Tipo:	Punto de fusión de hielo	SPRT-25,5	Nano Vóltmetro de 7 ½ dígitos	Derivador de Corriente AC/DC	Oscilador de Rubidio
Magnitud:	Temperatura	Temperatura	Tensión Eléctrica	Corriente eléctrica continua	Frecuencia
Valor Nominal (SI): / Intervalo (SI):	273,150 K	83,85… 273,16… 505,05 K	1mV… 100 mV	1 A... 20 A	1, 5, 10 MHz
Valor Nominal (ING): / Intervalo (ING):	0,000 °C	-189,3… +0,01… +231,9 °C	63… 10 µV/V	$U_{Inst.}$: ±59 µA/A… ±86 µA/A	CMC (U): ± 5E-10 Hz/Hz
UIntrínseca: / $U_{Inst.}$:	±0,002 °C	±1,6 (Ar)…±1,0 (H2O)… ±2,6 (Sn) Mk	Re-Calibración: 12 meses	Re-Calibración: 12 meses	Acreditación: TF-14
Re-Calibración:	N/A	Re-Calibración: 24 meses			

MetAs-Eléctrica — MA-MTM03/01 / MA-MTM14/19 — Tipo: Multímetro 8 ½ dígitos

Magnitud	Intervalo (SI)	$U_{Inst.}$
Tensión eléctrica continua	10 mV… 1 000 V	±4,5 µV/V… ±8,2 µV/V
Intensidad en corriente continua	10 nA… 1 A	±25 µA/A… ±60 µA/A
Tensión en corriente alterna	100 mV… 1 000 V @ 40 Hz… 100 kHz	±47,3 µV/V… ±25,5 mV/V
Intensidad en corriente alterna	1 mA… 1 A @ 45 Hz… 5 kHz	±0,05 %… ±0,12 %
Resistencia eléctrica	1 Ω… 1 GΩ	±11 µΩ/Ω… ±60 µΩ/Ω

Re-Calibración: 12 meses

MetAs Patrones de Trabajo

	MetAs-Eléctrica	MetAs-Eléctrica	MetAs-Electrica	CANHEFERN	MetAs-Vibraciones
Lab:	MetAs-Eléctrica	MetAs-Eléctrica	MetAs-Electrica	CANHEFERN	MetAs-Vibraciones
ID:	MA-MCE05/16 / MA-MCE01/01	MA-PAT01/21 & MA-MTM-17-21	MA-RED04/21	PT-026	MA-COU01/11 / MA-COU02/11
Tipo:	MULTI-PRODUCT CALIBRATOR	Sistema de medición del alta tensión	Derivador de Corriente DC	Generador Arbitrario	Contador de Frecuencias
Magnitud:	Simulación de temperatura (TC)	Tensión Eléctrica	Corriente eléctrica continua	Frecuencia	Frecuencia
	K, J, E, N, R, S, T, B	1 kV… 35,2 kV	10 A... 200 A	0,1 Hz… 300 MHz	0,1 Hz… 225 MHz
Valor Nominal (SI): / Intervalo (SI):	23,15… 2 093,15 K	0,50%	$U_{Inst.}$: ±0,14 mA/A… ±0,46 mA/A	CMC (U): ± 1E-8 Hz/Hz	U: ± 1E-07 Hz/Hz
Valor Nominal (ING): / $U_{Inst.}$:	-250 °C… 1 820 °C	1 kV… 23,7 kV @ 60 Hz	Re-Calibración: 12 meses		Int. de Cal.: 24 meses
UIntrínseca: / Intervalo (SI):	±0,11 °C… ±0,28 °C	1,0 %			
Re-Calibración:	12 meses	Re-Calibración: 12 meses			

MetAs

Servicios de Calibración: Magnitudes

Magnitudes por simulación eléctrica:
Indicación de temperatura por termopar, Indicación de temperatura por RTD, Indicación de pH, Indicación de conductividad.

Magnitudes por medición directa:
Medición de tensión eléctrica C.C., Medición de tensión eléctrica C.A., Medición de intensidad eléctrica C.C., Medición de intensidad eléctrica C.A., Medición de resistencia eléctrica.

Servicios de Calibración: Equipos

Para realizar calibración de los siguientes equipos:
Simuladores de temperatura por termopar, Simuladores de RTD's, Simuladores de pH, Simuladores de conductividad, Fuentes de poder, Generadores de tensión C.C. Generadores de tensión C.A.
Generadores de intensidad C.C., Generadores de intensidad C.A., Generadores de Resistencia, Décadas de resistencia, Generadores multifunción.