

Descripción: TELURÍMETRO DIGITAL
Rangos de Resistencia: (0,00 ... 9,99) Ω ... (1,00 ... 1,99) $k\Omega$

Marca y Modelo: SONEL, MRU-21

N° de Certificado: 16842

Serie y N°: AJ0914

Fecha: 15-11-24

Requerido por: HOOD & ASOCIADOS S.R.L.

Hipólito Yrigoyen 9548, Lomas de Zamora, Bs. As.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

El Instrumento ha sido inspeccionado y ensayado en nuestro Laboratorio en las Condiciones de Referencia establecidas por el fabricante, utilizando el Procedimiento de Calibración código LEM PR-DT-025. Se ha verificado que en sus distintas formas de conexión y rangos, **cumple** con las Exactitudes especificadas en los datos técnicos respectivos.#

Esta declaración de cumplimiento tiene en cuenta la Incertidumbre expandida de la Calibración: $\pm 0,05 \%$; evaluada en base a la incertidumbre estándar (tipo B) de una distribución rectangular, multiplicada por un factor de cobertura de 1,65 correspondiente a una probabilidad de cobertura del 95 %.*

Condiciones ambientales: Temperatura (23 \pm 1) °C - HR 55 al 75%.

Este Certificado no atribuye al instrumento de medición otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones establecidas en la calibración, conforme a las pertinentes normas o especificaciones del Manual de Instrucciones.

La evidencia de la Trazabilidad a patrones nacionales está conformada por:

Los Grupos de Referencia de Tensión GPRW y de Resistencia GPRR, representativos del volt^{LEM} y ohm^{LEM}, Trazables a los del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), IEN, Italia, NIST, EE.UU. y PTB, Alemania, a partir de los Patrones de Referencia viajeros. En la página siguiente se detalla en forma resumida la información sobre los Patrones viajeros y de los Grupos de Referencia a partir de 1994.

Así mismo Trazables son: Los Transformadores de Corriente y de Tensión, el Capacitor patrón de 1 μ F a los del INTI, el Medidor de Energía eléctrica al del Centro Español de Metrología, Tres Cantos, Madrid. El Termoresistor de Platino al del National Physical Laboratory (NPL) G. Bretaña, el Cronómetro al del Observatorio Naval Argentino y el Frecuencímetro al GPS, FI-UBA. Anexo X Diagramas de bloques de la Trazabilidad, Manual de la Calidad e Internet. (5.6 Trazabilidad de las Mediciones notas 6 y 7, Normas ISO/IEC 17025, IRAM 301/2005).

Conforme a la Norma ISO/IEC 17025 - IRAM (2017) "Requisitos generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración" respecto a los puntos 7 Requisitos del Proceso y 7.8 Informe del Resultado según las Cláusulas 7.8.2 y 7.8.6 respectivas.

* Según se detalla en nuestra publicación "La Técnica de la Calibración Eléctrica", Revista Electrotécnica (AEA) enero-marzo 2007. LEM STANFIUBA, RESCD-2020-3565-E-UBA-DCT_FI.

No se permite la reproducción parcial de este Certificado.

Rafael J. Alderman
Jefe de Laboratorio
Lab. Eléctrico de Metrología

Ing. CARLOS A. PEREZ
DIRECTOR
LABORATORIO ELÉCTRICO DE METROLOGÍA

Descripción: Calibraciones realizadas en:
Patrón viajero Resistor L&N tipo Thomas N° 1883406 denominación LEM 6 (06)
Depositados a 25°C ± 0,01 °C

| Instituto Nac. Metrología | Año | N° Certificado# | Valor certif Ω | Incertidumbre ppm | Diferencia en μΩ en años (variación anual) | | | | | Pais |
|---------------------------|------|-----------------|----------------|-------------------|--|---------------|--------------|-------------|--------------|-----------|
| | | | | | 1997-1994 | 2003-1997 | 2009-2003 | 2014-2009 | 2018-2014 | |
| IEN | 1994 | 29206 02 | 1,000 000 44 | 0,1 | | | | | | Italia |
| | 1997 | 31038 01 | 1,000 000 79 | 0,1 | 0,35 (0,11) | | | | | |
| INTI | 2003 | 6569 | 1,000 000 58 | 0,5 | | -0,21 (-0,03) | | | | Argentina |
| | 2009 | 13075 | 1,000 000 48 | 0,2 | | | -0,10 (0,02) | | | |
| | 2014 | 0102-00016831 | 1,000 000 62 | 0,2 | | | | 0,14 (0,03) | | |
| | 2018 | 102 18917 | 1,000 000 47 | 0,2 | | | | | -0,15 (0,04) | |

Patrón viajero de estado sólido de Tensión
Denominación LEM "F1" FLUKE 732B N° 6050011

| Instituto Nac. Metrología | Año | N° Certificado# | Valor certif V | Incertidumbre ppm | Diferencia en μV en años (variación anual) | | | | | Pais |
|---------------------------|------|------------------|----------------|-------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | | | | | 1997-1994 | 2004-1997 | 2009-2004 | 2014-2009 | 2018-2014 | |
| IEN | 1994 | 29206 01 | 1,018 150 9 | 1 | | | | | | Italia |
| | 1997 | 31038 02 | 1,018 147 6 | 1 | -3,3 (-1,1) | | | | | |
| INTI | 2004 | 7520 | 1,018 145 7 | 0,5 | | -1,9 (-0,27) | | | | Argentina |
| | 2009 | 13072 | 1,018 143 8 | 0,2 | | | -1,9 (-0,38) | | | |
| | 2014 | FM-0102-00016831 | 1,018 142 2 | 0,2 | | | | -1,6 (-0,32) | | |
| | 2018 | 102 00018917 | 1,018 141 4 | 0,3 | | | | | -0,8 (-0,20) | |

Descripción: Grupos Patrones de Referencia:
De Resistencia (GPRR) ohm LEM tipo Thomas depositados a 25 °C ± 0,01 °C

| Ciclo de Comparación | 49 | | 50 | Δ(50-49) |
|------------------------------|----------------------|----------------------|------|----------|
| | 2018 | | 2019 | |
| RESISTOR | CALIBRACION [Ω] | ASIGNACION [Ω] | | [μΩ]/año |
| 1 (91) | 0,999 982 24 (0,13)* | 0,999 982 19 (0,05)* | | -0,05 |
| 2 (38) | 0,999 998 66 (0,05) | 0,999 998 76 (0,04) | | 0,10 |
| 3 (81) | 0,999 990 07 (0,11) | 0,999 989 97 (0,02) | | -0,10 |
| 4 (92) | 0,999 998 98 (0,04) | 0,999 999 12 (0,04) | | 0,14 |
| 5 (14) | 0,999 996 76 (0,03) | 0,999 996 72 (0,05) | | -0,04 |
| 6 (06) | 1,000 000 47 | 1,000 000 46 (0,05) | | -0,01 |
| 7 (29) | 0,999 997 83 (0,08) | 0,999 997 78 (0,08) | | -0,05 |
| MEDIA Ω_{LEM} | 0,999 995 00 | 0,999 995 00 | | |

*(ppm)

De Tensión Weston (GPRW) depositadas a 28 °C ± 0,002 °C

| Ciclo de Comparación | 50 |
|------------------------------|----------------------|
| PILA | CALIBRACION [V] |
| 7I PTB | 1,018 231 70 (0,17)* |
| 5I PTB | 1,018 218 33 (0,21) |
| 6I PTB | 1,018 212 86 (0,20) |
| 8I PTB | 1,018 229 78 (0,17) |
| 10I Eppley | 1,018 210 80 (0,17) |
| 1D Muirhead | 1,018 225 93 (0,21) |
| 6D PTB** | 1,018 210 10 (0,17) |
| MEDIA V_{LEM} | 1,018 219 93 |

*(ppm)

**Se incorporó la pila 6D (PTB) al GPRW por la 5D (Muirhead) proveniente del Grupo Patrón de Observación GPRO; # Puede tomarse Vista.
Ver Revista Electrotécnica marzo-abril 2004 "Actualización de las Unidades ohm y volt del LEM"

página 2 de 2