



CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-054-24

Este certificado de calibración fue emitido de conformidad con los requisitos establecidos en la norma **ISO/IEC 17025** y documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite.

Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

Objeto: Megóhmetro

Fabricante: UNI-T

Modelo: UT502A

Número de serie / Identificación: MEG-01 - C191809204

Determinaciones requeridas: Calibración

Fecha de calibración: 20/08/2024

Fecha de próxima calibración: 21/08/2025

Fecha de emisión del certificado: 20/08/2024

Número de páginas del certificado y de los anexos: 5

Cliente: CIMSE S.R.L.

Domicilio: B° San Cristóbal - Valentina Sur - Lote 8 - Mza "C" - Provincia del Neuquén

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
 Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547
 E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-054-24

1- Alcance de la calibración:

Tensión AC x Resistencia x Resistencia de Aislación x

2- Características del instrumento:

Digital con ajuste de escala automático.

| | | |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Escala de Tensión AC: | Rango: 30 a 750 V | Menor div.: 1 V |
| Escala de Resistencia: | Rango: 0 Ω a 200 Ω | Menor div.: Automático |
| Escala de Resistencia de Aislación: | Rango: 0,01 MΩ a 20 GΩ | Menor div.: Automático |

3- Metodología empleada

La calibración fue realizada de acuerdo al procedimiento interno PT-E-007.

4- Resultados obtenidos para las funciones tensión, resistencia y resistencia de aislación.

Control de la escala de tensión V (AC - 50 Hz.)

| Valor de referencia | 1º Medición | 2º Medición | 3º Medición | Promedio | Desviación | Incertidumbre ± | Desviación % | Cumple |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|-----------------|--------------|--------|
| 50,04 | 49 | 49 | 49 | 49,00 | -1,04 | 1,24 | -2,07% | Si |
| 220,44 | 220 | 220 | 220 | 220,00 | -0,44 | 1,24 | -0,20% | Si |
| 380,39 | 380 | 380 | 380 | 380,00 | -0,39 | 1,24 | -0,10% | Si |
| 500,30 | 501 | 501 | 501 | 501,00 | 0,70 | 1,24 | 0,14% | Si |
| 750,00 | 749 | 749 | 749 | 749,00 | -1,00 | 1,24 | -0,13% | Si |

Control de la escala de Resistencia

| Unidad | Valor de referencia | 1º Medición | 2º Medición | 3º Medición | Promedio | Desviación | Incertidumbre ± | Desviación % | Cumple |
|--------|---------------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|-----------------|--------------|--------|
| Ω | 1,014 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,990 | -0,024 | 0,012 | -2,37% | Si |
| Ω | 10,06 | 9,9 | 9,9 | 9,9 | 9,90 | -0,16 | 0,12 | -1,59% | Si |
| Ω | 100,03 | 100 | 100 | 100 | 100,00 | -0,03 | 1,24 | -0,03% | Si |

En todos los casos anteriores la incertidumbre de medición expandida fue estimada empleando un factor de cubrimiento t-Student = 4,303 considerado para tres grados de libertad y para un intervalo de confianza aproximado del 95 %.

Control de la escala de Resistencia de Aislación en el rango de 50 - 1000 MΩ y 2500 V (DC)

| Unidad | Valor de referencia | 1º Medición | 2º Medición | 3º Medición | Promedio | Desviación | Desviación % | Cumple |
|--------|---------------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|--------------|--------|
| MΩ | 51,112 | 51,5 | 51,4 | 51,4 | 51,43 | 0,32 | 0,63% | Si |
| MΩ | 508,905 | 507 | 507 | 507 | 507,00 | -1,90 | -0,37% | Si |
| MΩ | 1027,9 | 1023 | 1023 | 1023 | 1023,00 | -4,90 | -0,48% | Si |

Control de la repetibilidad en 508,91 MΩ

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 507 | 507 | 507 | 507 | 507 |
| 507 | 507 | 507 | 507 | 507 |

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
 Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547
 E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-054-24

CALCULO DE INCERTIDUMBRE

| | | |
|---|---|----|
| Menor división de Instrumento en calibración: | 1 | MΩ |
|---|---|----|

| | | |
|--|-----|----|
| La incertidumbre de medición, estimada para un intervalo de confianza aproximado del 95 % que se corresponde con un factor de cubrimiento k= 2 es menor o igual que: ± | 0,6 | MΩ |
|--|-----|----|

Control de la escala de resistencia de Aislación en el rango de 50 - 1000 MΩ y 1000 V (DC)

| Unidad | Valor de referencia | 1º Medición | 2º Medición | 3º Medición | Promedio | Desviación | Desviación % | Cumple |
|--------|---------------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|--------------|--------|
| MΩ | 51,112 | 52,0 | 51,9 | 51,9 | 51,933 | 0,821 | 1,61% | Si |
| MΩ | 508,905 | 508 | 508 | 508 | 508,00 | -0,90 | -0,18% | Si |
| MΩ | 1027,9 | 1024 | 1024 | 1023 | 1023,67 | -4,23 | -0,41% | Si |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|----|
| Control de la repetibilidad en | | | | | 508,91 | MΩ |
| 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | |
| 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | |

CALCULO DE INCERTIDUMBRE

| | | |
|---|---|----|
| Menor división de Instrumento en calibración: | 1 | MΩ |
|---|---|----|

| | | |
|--|-----|----|
| La incertidumbre de medición, estimada para un intervalo de confianza aproximado del 95 % que se corresponde con un factor de cubrimiento k= 2 es menor o igual que: ± | 0,6 | MΩ |
|--|-----|----|

Control de la escala de resistencia de Aislación en el rango de 50 - 1000 MΩ y 500 V (DC)

| Unidad | Valor de referencia | 1º Medición | 2º Medición | 3º Medición | Promedio | Desviación | Desviación % | Cumple |
|--------|---------------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|--------------|--------|
| MΩ | 51,112 | 51,9 | 51,9 | 51,9 | 51,900 | 0,788 | 1,54% | Si |
| MΩ | 508,905 | 508 | 508 | 508 | 508,00 | -0,90 | -0,18% | Si |
| MΩ | 1027,9 | 1020 | 1020 | 1020 | 1020,00 | -7,90 | -0,77% | Si |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|----|
| Control de la repetibilidad en | | | | | 508,91 | MΩ |
| 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | |
| 507 | 508 | 507 | 507 | 507 | 508 | |

CALCULO DE INCERTIDUMBRE

| | | |
|---|---|----|
| Menor división de Instrumento en calibración: | 1 | MΩ |
|---|---|----|

| | | |
|--|-----|----|
| La incertidumbre de medición, estimada para un intervalo de confianza aproximado del 95 % que se corresponde con un factor de cubrimiento k= 2 es menor o igual que: ± | 1,1 | MΩ |
|--|-----|----|

Control de Tensión generada en (V DC)

| Tensión selectada Nominal | 1º Medición | 2º Medición | 3º Medición | Valores máx.-mín admisibles +10% -0% | | Cumple |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------------|------|--------|
| 500 | 530,6 | 530,6 | 530,6 | 500 | 550 | SI |
| 1000 | 1075,0 | 1075,0 | 1075,0 | 1000 | 1100 | SI |
| 2500 | 2700 | 2700 | 2700 | 2500 | 2750 | SI |

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", Bº San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547
E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-054-24

Cálculos estadísticos

| Promedio | Desvio estándar | Incertidumbre |
|--|---|--|
| $\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$ | $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$ | $It = k * \sqrt{S^2 + I_d^2 + \left(\frac{I_p}{2}\right)^2}$ |

Dónde:

\bar{X} : Media aritmética de las mediciones

x_i : Valor de la medición

n : Número de mediciones

k : Factor de cubrimiento para una distribución normal para un nivel de confianza del 95 %

S : Desviación estándar.

I_d : Incertidumbre atribuible a la menor división.

I_p : Incertidumbre del Patrón.

I_t : Incertidumbre total y expandida.

Temperatura ambiente durante la calibración: 19,7 °C

Humedad relativa ambiente durante la calibración: 46,7 %

5 - Patrones utilizados

| Instrumento | Identificación | Certificado | Vencimiento | Código |
|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------|------------|
| Multímetro | MU-11 | CCI-027-24 | 16/5/2025 | CCI-027-24 |
| Multímetro | MU-10 | CCI-064-23 | 6/11/2024 | CCI-064-23 |
| Punta de alta tensión | PAT-01 | CCI-010-24 | 16/3/2025 | CCI-010-24 |
| Monitor de ambiente | TPH-01 | 2023-002035-1 / 68489 | 28/9/2024 | CCI-061-23 |

Los certificados de calibración de los patrones utilizados están disponibles para su descarga desde nuestra página web: www.cimsesrl.com.ar/trazabilidad/, ingresando el código correspondiente indicado en la tabla anterior.

6 - Observaciones

1- En el Anexo 1 se informan las especificaciones del instrumento.

| | |
|---|--|
|  Calibrado por: Luis. Leuze. Técnico de Laboratorio |  Controlado por: Eduardo Arrausi. Director Técnico |
|---|--|

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



CIMSE S.R.L.

Lote 8, Manzana "C", B° San Cristobal, Valentina Sur-Neuquén
 Cel.: Admin. (299) 156-066112; Ger. (299) 155-711354; Lab. (299) 155-179547
 E-mail: administracion@cimsesrl.com.ar; www.cimsesrl.com.ar

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CCI-054-24

ANEXO 1: Especificaciones del Megóhmetro UNI-T modelo UT502A

Insulation Resistance Measurement

| Rated voltage | 500V | 1000V | 2500V |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Measurement range | 0.00MΩ - 5.00GΩ | 0.00MΩ - 5.00GΩ | 0.00MΩ - 20.0GΩ |
| Open circuit voltage | DC 500V+10% | DC 1000V+10% | DC 2500V+10% |
| Rated measurement current | Under 500KΩ 1.00mA-1.10mA | Under 1MΩ 1.00mA-1.10mA | Under 2.5MΩ 1.00mA-1.10mA |
| Short circuit current | Approx. Less than 1.8mA | | |
| Accuracy range | 0.00MΩ-99.9MΩ: ±(3%+5) | | |
| | 100MΩ-10GΩ: ±(5%+5) | | |
| | 10.0GΩ-20.0GΩ: ±(10%+5) | | |

Polarization Index/Dielectric Absorption Ratio Measurement

| | | | | |
|-----------------|--|-----------|---------------------------|---------------------------|
| PI Measurement | 10min insulation resistance/1min insulation resistance | | | |
| PI Value | Greater than or equal to 4 | 4---2 | 2.0---1.0 | Less than or equal to 1.0 |
| Criterion | Best | Good | Warning | Bad |
| DAR Measurement | 1min insulation resistance/30s insulation resistance | | | |
| DAR Measurement | 1min insulation resistance/15s insulation resistance | | | |
| DAR Value | Greater than or equal to 1.4 | 1.25--1.0 | Less than or equal to 1.0 | |
| Criterion | Best | Good | Bad | |

Low Resistance Measurements

| | |
|----------------------|--------------|
| Open-circuit voltage | Approx. 5.0V |
| Measurement range | 0.00-200Ω |
| Resolution ratio | 0.01Ω |
| Accuracy | ± (2%+3)Ω |

Voltage Measurement

| | |
|-------------------|-------------------|
| | AC voltage |
| Measurement range | 30-750V (50/60Hz) |
| Resolution | 1V |
| Accuracy | ± (2%+3) |


EDUARDO J. ARRAIZ
 DIRECTOR TÉCNICO