

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**INNOVATECIS CIA LTDA**

General José María Guerrero N69-170 y Alfonso del Hierro

Quito, Ecuador

(+593) 02 6040 607

innovatec@innovatec.com.ec

**Certificado No. (Certificate #):** 62155

**Fecha de Recepción (Reception Date):** 2025-10-08

**Fecha de Calibración (Calibration Date):** 2025-10-08

**Próxima Fecha de Calibración (Calibration Due):** 2027-08

**Fecha de Emisión (Emission Date):** 2025-10-08

**Cliente (Client):** MTS MULTITECNI SERVICIOS S.A.S.  
TURUBAMBA S60

**Información del Instrumento (Instrument Information)**

|                             |                       |                            |                         |                                |         |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------|
| <b>Equipo (Instrument):</b> | Analizador de Motores | <b>Int. de Medición:</b>   | (0 a 12) kV DC; 500     | <b>Ubicación:</b>              | Taller  |
| <b>Marca (Brand):</b>       | SKF                   | <b>(Measurement Range)</b> | GΩiso; 0.2Ω; 2.6 μF     | <b>(Location)</b>              |         |
| <b>Modelo (Model):</b>      | DX-12                 | <b>División de escala:</b> | 0.1 kV, 1 MΩiso; 0.1 nF | <b>Lugar de Calibración:</b>   | In Situ |
| <b>Serie (Serial #):</b>    | 12741                 | <b>(Resolution)</b>        |                         | <b>(Place of Calibration):</b> | On Site |

**Datos de Calibración (Calibration Info)**
**Procedimiento (Procedure):** INN-PC-08

**Condiciones Ambientales (Environmental Conditions)**
**Temperatura (Temp):** (21.1 °C a 21.1 °C)

**Humedad (Humidity):** (45 %HR a 45 %HR)

**Trazabilidad (Traceability Info)**

| Patrón (Standard)      | Marca (Brand)    | Cert. #  | Última Calibración (Last Cal.) | Período (Period) |
|------------------------|------------------|----------|--------------------------------|------------------|
| Multicalibrador Patrón | Transmille       | AC-31826 | 2025-06-24                     | 2 años           |
| Multicalibrador Patrón | Transmille       | AC-29235 | 2023-09-27                     | 2 años           |
| Multímetro Patrón      | Transmille       | 51065    | 2024-03-26                     | 2 años           |
| Voltaje Divider        | Ross Engineering | 40188    | 2025-06-19                     | 2 años           |

**Resultados (Results)**

Ver Resultados en Hoja Adjunta

See results in attached Sheet

El presente Certificado de Calibración posee la trazabilidad en esta magnitud hacia el Patrón Nacional, a través de la realización de la unidad de medida en el NPL, NIST, u otro Laboratorio Nacional reconocido al Sistema Internacional de Medidas. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de Laboratorio conforme a la Norma ISO/IEC 17025:2017. Los resultados y su incertidumbre reportada con un nivel de confianza de  $k=2$ , 95% son relacionados a este instrumento y en el tiempo que se realizó las medidas. Este Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado. La reproducción parcial es prohibida, la reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita aprobada por INNOVATEC Industrial Solutions. *This Certificate of Calibration provides traceability of measurement to the National Standard, through units of measurement realized at the NPL, NIST or other recognized National Standard Laboratories to the International System of Units. The calibration was performed under a Laboratory Management System in accordance with the ISO/IEC 17025:2017 Standard. The results and the reported uncertainty at a confidence level of  $k=2$ , 95% are related only to this instrument and at the time of measurement. This Laboratory is not responsible for any damages that may result from improper use of the calibrated instrument. Partial reproduction is forbidden, the total reproduction must have an approved written authorization by INNOVATEC Industrial Solutions.*

**Comentarios:** Código: AF-04-28  
Comments

**Calibrado por:** Mauricio Landívar  
Calibrated by:

**Aprobado por:**  
Approved by:

**Fin de Certificado (End of Certificate)**

Certificado No.: 62155

Equipo (Instrument): Analizador de Motores

Fecha de Calibración: 2025-10-08

Marca (Brand): SKF

| Tipo<br>(Type)                  | Rango<br>(Range) | Nominal<br>(Nominal) | Patrón<br>(Standard) | UBP<br>(UUT) | Error<br>(Error) | Incertidumbre<br>(Uncertainty) |
|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|--------------|------------------|--------------------------------|
| Tensión Eléctrica Continua - F1 | 12 kV            | 3.0 kV               | 2.995 kV             | 3.00 kV      | 0.005 kV         | ± 5.8 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F1 | 12 kV            | 6.0 kV               | 5.990 kV             | 6.00 kV      | 0.010 kV         | ± 5.8 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F1 | 12 kV            | 9.0 kV               | 8.995 kV             | 9.00 kV      | 0.005 kV         | ± 6.1 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F1 | 12 kV            | 11.5 kV              | 11.512 kV            | 11.50 kV     | -0.012 kV        | ± 6.1 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F2 | 12 kV            | 3.0 kV               | 2.994 kV             | 3.00 kV      | 0.006 kV         | ± 5.8 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F2 | 12 kV            | 6.0 kV               | 6.000 kV             | 6.00 kV      | 0.000 kV         | ± 5.8 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F2 | 12 kV            | 9.0 kV               | 8.993 kV             | 9.00 kV      | 0.007 kV         | ± 6.1 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F2 | 12 kV            | 11.5 kV              | 11.511 kV            | 11.50 kV     | -0.011 kV        | ± 6.1 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F3 | 12 kV            | 3.0 kV               | 2.994 kV             | 3.00 kV      | 0.006 kV         | ± 5.8 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F3 | 12 kV            | 6.0 kV               | 5.988 kV             | 6.00 kV      | 0.012 kV         | ± 5.8 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F3 | 12 kV            | 9.0 kV               | 8.994 kV             | 9.00 kV      | 0.006 kV         | ± 6.1 V                        |
| Tensión Eléctrica Continua - F3 | 12 kV            | 11.5 kV              | 11.504 kV            | 11.50 kV     | -0.004 kV        | ± 6.1 V                        |
| Intensidad - Corriente de Fuga  | 100 µA           | 10.0 µA              | 12.467 µA            | 12.56 µA     | 0.093 µA         | ±1.6 µA                        |
| Intensidad - Corriente de Fuga  | 100 µA           | 25.0 µA              | 24.927 µA            | 25.06 µA     | 0.133 µA         | ±1.6 µA                        |
| Intensidad - Corriente de Fuga  | 100 µA           | 40.0 µA              | 37.391 µA            | 37.69 µA     | 0.299 µA         | ±1.6 µA                        |
| Intensidad - Corriente de Fuga  | 100 µA           | 50.0 µA              | 47.777 µA            | 48.30 µA     | 0.523 µA         | ±1.6 µA                        |
| Intensidad - Corriente de Fuga  | 100 µA           | 100.0 µA             | 99.707 µA            | 101.35 µA    | 1.643 µA         | ±1.6 µA                        |
| Tensión Eléctrica Riso          | 1000 V           | 500 V                | 496 V                | 500 V        | 4 V              | ± 0.24 V                       |
| Tensión Eléctrica Riso          | 1000 V           | 1000 V               | 1017 V               | 1000 V       | -17 V            | ± 0.26 V                       |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 500 V            | 100 MΩ               | 100 MΩ               | 96 MΩ        | -4 MΩ            | ± 0.23 MΩ                      |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 500 V            | 250 MΩ               | 250 MΩ               | 241 MΩ       | -9 MΩ            | ± 0.60 MΩ                      |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 500 V            | 500 MΩ               | 500 MΩ               | 476 MΩ       | -24 MΩ           | ± 1.7 MΩ                       |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 500 V            | 750 MΩ               | 750 MΩ               | 737 MΩ       | -13 MΩ           | ± 2.1 MΩ                       |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 500 V            | 1000 MΩ              | 1000 MΩ              | 984 MΩ       | -16 MΩ           | ± 2.8 MΩ                       |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 1000 V           | 100 MΩ               | 100 MΩ               | 98 MΩ        | -2 MΩ            | ± 0.23 MΩ                      |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 1000 V           | 250 MΩ               | 250 MΩ               | 239 MΩ       | -11 MΩ           | ± 0.60 MΩ                      |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 1000 V           | 500 MΩ               | 500 MΩ               | 462 MΩ       | -38 MΩ           | ± 1.7 MΩ                       |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 1000 V           | 750 MΩ               | 750 MΩ               | 744 MΩ       | -6 MΩ            | ± 2.1 MΩ                       |
| Resistencia Eléctrica Riso      | 1000 V           | 1000 MΩ              | 1000 MΩ              | 1000 MΩ      | 0 MΩ             | ± 2.8 MΩ                       |
| Capacitancia Eléctrica          | 2.6 µF           | 1 nF                 | 1.0813 nF            | 1.1 nF       | 0.0077 nF        | ± 0.13 nF                      |
| Capacitancia Eléctrica          | 2.6 µF           | 10 nF                | 10.0890 nF           | 10.2 nF      | 0.0716 nF        | ± 0.13 nF                      |
| Capacitancia Eléctrica          | 2.6 µF           | 100 nF               | 100.32 nF            | 101.0 nF     | 0.71 nF          | ± 0.13 nF                      |
| Capacitancia Eléctrica          | 2.6 µF           | 1 µF                 | 0.9946 µF            | 1.0017 µF    | 0.0071 µF        | ± 0.098 µF                     |
| Resistencia Eléctrica           | 200 mΩ           | 10 mΩ                | 10 mΩ                | 9.73 mΩ      | -0.27 mΩ         | ± 2.4 mΩ                       |
| Resistencia Eléctrica           | 200 mΩ           | 50 mΩ                | 50 mΩ                | 48.65 mΩ     | -1.36 mΩ         | ± 2.4 mΩ                       |
| Resistencia Eléctrica           | 200 mΩ           | 100 mΩ               | 100 mΩ               | 97.29 mΩ     | -2.71 mΩ         | ± 2.4 mΩ                       |
| Resistencia Eléctrica           | 200 mΩ           | 200 mΩ               | 200 mΩ               | 194.58 mΩ    | -5.42 mΩ         | ± 2.4 mΩ                       |