

**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 #):** 63481**Fecha de Recepción (Reception Date):** 2025-11-19**Fecha de Calibración (Calibration Date):** 2025-11-28**Próxima Fecha de Calibración (Calibration Due):** 2027-11**Fecha de Emisión (Emission Date):** 2025-11-28**Cliente (Client):** CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIO CELEC SUR  
Panamericana Norte Km. 7.5. Sector Capulispamba 010107, Cuenca**Información del Instrumento (Instrument Information)**

|                             |                               |                                              |                  |                                                      |                  |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Equipo (Instrument):</b> | Analizador Barrido Frecuencia | <b>Int. de Medición: (Measurement Range)</b> | 0.1 Hz a 25 MHz  | <b>Ubicación: (Location)</b>                         | Laboratorio      |
| <b>Marca (Brand):</b>       | Megger                        |                                              |                  |                                                      |                  |
| <b>Modelo (Model):</b>      | FRAX 99                       | <b>División de escala: (Resolution)</b>      | 0.01% de Lectura | <b>Lugar de Calibración: (Place of Calibration):</b> | Lab. INNOVATEC   |
| <b>Serie (Serial #):</b>    | 1701110                       |                                              |                  |                                                      | INNOVATEC's Lab. |

**Datos de Calibración (Calibration Info)****Procedimiento (Procedure):** INN-PC-16**Condiciones Ambientales (Environmental Conditions)****Temperatura (Temp):** (21.1 °C a 21.1 °C)**Humedad (Humidity):** (45 %HR a 45 %HR)**Trazabilidad (Traceability Info)**

| <b>Patrón (Standard)</b> | <b>Marca (Brand)</b> | <b>Cert. #</b> | <b>Última Calibración (Last Cal.)</b> | <b>Período (Period)</b> |
|--------------------------|----------------------|----------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Multímetro Patrón        | Transmille           | 51065          | 2024-03-26                            | 2 años                  |
| Contador de Frecuencia   | TTI                  | AC-32466       | 2025-11-11                            | 2 años                  |
| Multicalibrador Patrón   | Transmille           | AC-31826       | 2025-06-24                            | 2 años                  |

**Resultados (Results)**

Ver Resultados en Hoja Adjuntada

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: (Comments)** El equipo fue calibrado usando Megger FTB 101. La relación en decibelios (dB) fue obtenida como resultado del barrido de frecuencia realizado al sistema, evaluando la diferencia entre la señal de entrada y la señal de salida en cada punto de medición.**Calibrado por: (Calibrated by):** Mauricio Landívar**Aprobado por: (Approved by):****Fin de Certificado (End of Certificate)**

| Certificado No.: 63481             |               | Equipo (Instrument): Analizador Barrido Frecuencia |            |               |                             |
|------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------|---------------|-----------------------------|
| Fecha de Calibración: 2025-11-28   |               | Marca (Brand): Megger                              |            |               |                             |
| Tipo (Type)                        | Rango (Range) | Patrón (Standard)                                  | UBP (UUT)  | Error (Error) | Incertidumbre (Uncertainty) |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 Hz         | -10.000 dB                                         | -10.102 dB | -0.102 dB     | ± 0.055 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 Hz         | -10.000 dB                                         | -10.103 dB | -0.103 dB     | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 100 Hz        | -10.000 dB                                         | -10.105 dB | -0.105 dB     | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 500 Hz        | -10.000 dB                                         | -10.106 dB | -0.106 dB     | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 1 kHz         | -10.000 dB                                         | -10.115 dB | -0.115 dB     | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 5 kHz         | -10.000 dB                                         | -10.133 dB | -0.133 dB     | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 kHz        | -10.000 dB                                         | -10.141 dB | -0.141 dB     | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 kHz        | -10.000 dB                                         | -10.159 dB | -0.159 dB     | ± 0.063 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 200 kHz       | -10.000 dB                                         | -10.181 dB | -0.181 dB     | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 2 MHz         | -10.000 dB                                         | -10.199 dB | -0.199 dB     | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 Hz         | 10.000 dB                                          | 10.078 dB  | 0.078 dB      | ± 0.055 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 Hz         | 10.000 dB                                          | 10.089 dB  | 0.089 dB      | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 100 Hz        | 10.000 dB                                          | 10.101 dB  | 0.101 dB      | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 500 Hz        | 10.000 dB                                          | 10.108 dB  | 0.108 dB      | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 1 kHz         | 10.000 dB                                          | 10.119 dB  | 0.119 dB      | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 5 kHz         | 10.000 dB                                          | 10.127 dB  | 0.127 dB      | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 kHz        | 10.000 dB                                          | 10.156 dB  | 0.156 dB      | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 kHz        | 10.000 dB                                          | 10.169 dB  | 0.169 dB      | ± 0.063 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 200 kHz       | 10.000 dB                                          | 10.189 dB  | 0.189 dB      | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 2 MHz         | 10.000 dB                                          | 10.201 dB  | 0.201 dB      | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 Hz         | 20.000 dB                                          | 20.038 dB  | 0.038 dB      | ± 0.055 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 Hz         | 20.000 dB                                          | 20.066 dB  | 0.066 dB      | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 100 Hz        | 20.000 dB                                          | 20.088 dB  | 0.088 dB      | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 500 Hz        | 20.000 dB                                          | 20.105 dB  | 0.105 dB      | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 1 kHz         | 20.000 dB                                          | 20.114 dB  | 0.114 dB      | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 5 kHz         | 20.000 dB                                          | 20.129 dB  | 0.129 dB      | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 kHz        | 20.000 dB                                          | 20.142 dB  | 0.142 dB      | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 kHz        | 20.000 dB                                          | 20.159 dB  | 0.159 dB      | ± 0.063 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 200 kHz       | 20.000 dB                                          | 20.178 dB  | 0.178 dB      | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 2 MHz         | 20.000 dB                                          | 20.195 dB  | 0.195 dB      | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 Hz         | 50.000 dB                                          | 50.099 dB  | 0.099 dB      | ± 0.055 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 Hz         | 50.000 dB                                          | 50.106 dB  | 0.106 dB      | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 100 Hz        | 50.000 dB                                          | 50.117 dB  | 0.117 dB      | ± 0.023 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 500 Hz        | 50.000 dB                                          | 50.129 dB  | 0.129 dB      | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 1 kHz         | 50.000 dB                                          | 50.135 dB  | 0.135 dB      | ± 0.014 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 5 kHz         | 50.000 dB                                          | 50.146 dB  | 0.146 dB      | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 kHz        | 50.000 dB                                          | 50.161 dB  | 0.161 dB      | ± 0.015 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 kHz        | 50.000 dB                                          | 50.176 dB  | 0.176 dB      | ± 0.063 dB                  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 200 kHz       | 50.000 dB                                          | 50.191 dB  | 0.191 dB      | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 2 MHz         | 50.000 dB                                          | 50.200 dB  | 0.200 dB      | ± 0.72 dB                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 Hz         | 19.99999 Hz                                        | 20 Hz      | 0.00001 Hz    | ± 1.2 mHz                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 Hz         | 49.9999 Hz                                         | 50 Hz      | 0.0001 Hz     | ± 1.2 mHz                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 100 Hz        | 100.000001 Hz                                      | 100 Hz     | -0.000001 Hz  | ± 1.2 mHz                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 500 Hz        | 500.00000 Hz                                       | 500 Hz     | 0.00000 Hz    | ± 12 mHz                    |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 1 kHz         | 1.00001 kHz                                        | 1 kHz      | 0.0000 kHz    | ± 12 mHz                    |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 5 kHz         | 5.000000 kHz                                       | 5 kHz      | 0.000000 kHz  | ± 0.12 Hz                   |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 kHz        | 9.999998 kHz                                       | 10 kHz     | 0.000002 kHz  | ± 0.12 Hz                   |

| Certificado No.: 63481             |               | Equipo (Instrument): Analizador Barrido Frecuencia |           |                       |                             |  |
|------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------------|--|
| Fecha de Calibración:              |               | 2025-11-28                                         |           | Marca (Brand): Megger |                             |  |
| Tipo (Type)                        | Rango (Range) | Patrón (Standard)                                  | UBP (UUT) | Error (Error)         | Incertidumbre (Uncertainty) |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 50 kHz        | 50.000002 kHz                                      | 50 kHz    | -0.000002 kHz         | ± 1.2 Hz                    |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 200 kHz       | 200.000001 kHz                                     | 200 kHz   | -0.000001 kHz         | ± 12 Hz                     |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 2 MHz         | 2.000002 MHz                                       | 2 MHz     | -0.000002 MHz         | ± 0.12 kHz                  |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 MHz        | 5.000001 MHz                                       | 5 MHz     | -0.000001 MHz         | ± 0.58 kHz                  |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 10 MHz        | 9.999998 MHz                                       | 10 MHz    | 0.000002 MHz          | ± 0.58 kHz                  |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 MHz        | 14.999998 MHz                                      | 15 MHz    | 0.000002 MHz          | ± 0.58 kHz                  |  |
| Generación de Frecuencia Eléctrica | 20 MHz        | 19.999997 MHz                                      | 20 MHz    | 0.000003 MHz          | ± 0.58 kHz                  |  |

