

## CERTIFICADO DE ENSAYOS Y CALIBRACIÓN No.: RCA-ME21796-2021

## DATOS DE INGRESO DEL MEDIDOR

|                                 |                              |                                      |                           |                             |                        |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Fabricante:                     | <b>ELSTER</b>                | Resolución:                          | <b>0,001</b>              | Constante Energía Activa:   | <b>10000 Imp/kWh</b>   |
| Solicitante:                    | <b>TRANSFORMADORES LTDA.</b> | Tensión Nominal:                     | <b>120 V</b>              | Constante Energía Reactiva: | <b>10000 Imp/kvarh</b> |
| Dirección:                      | <b>CALLE 18 101 - 39</b>     | Corriente Básica / Nominal:          | <b>1 A</b>                | Clase Exactitud Activa:     | <b>0,5 S</b>           |
| Teléfono:                       | <b>(+2) 332 7158</b>         | Corriente Máxima:                    | <b>10 A</b>               | Clase Exactitud Reactiva:   | <b>2</b>               |
| Medidor Energía:                | <b>ACTIVA/REACTIVA</b>       | Frecuencia:                          | <b>60 Hz</b>              | Fases/Hilos:                | <b>3/4</b>             |
| Servicio solicitado:            | <b>ENSAYOS/CALIBRACIÓN</b>   | Modelo:                              | <b>A1830RALN s200</b>     | Número de Serie:            | <b>02902718</b>        |
| Consecutivo (Orden de trabajo): | <b>DTE-OTM21795-2021</b>     | Consecutivo (Solicitud de Servicio): | <b>ADM-SSMZ01159-2021</b> |                             |                        |
| Fecha de Recepción:             | <b>2021-04-27</b>            | Fecha de Prueba:                     | <b>2021-04-29</b>         | Fecha de Expedición:        | <b>2021-04-30</b>      |

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN:** El método de calibración empleado es por comparación de pulsos obtenidos del medidor de energía y leídos con el Patrón de trabajo Marca ZERA GmbH, modelo MTS 301 ED8152, con patrón interno EPZ 303-5 No. 98-794-4, suministrando simultáneamente la misma energía a ambos equipos. Teniendo como referencia el procedimiento PR-LAB-006 para la Calibración de Medidores de Energía. Procedimiento que tiene como base los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4856:2018 VERIFICACIÓN INICIAL Y POSTERIOR DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Quinta actualización.

**TRAZABILIDAD:** El equipo de referencia utilizado para la calibración del objeto de prueba es el equipo de Prueba de Medidores de Energía Eléctrica marca ZERA GmbH, modelo MTS 301 ED8152, con patrón interno EPZ 303-5 No. 98-794-4, el cual se encuentra trazado a los patrones nacionales e internacionales de la respectiva magnitud.

**INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:** Los valores de incertidumbre de medida calculados para cada punto de prueba con un nivel de confianza del 95,45% están relacionados en la tabla de pruebas realizadas. El equipo en el cual fueron realizados las calibraciones y los ensayos cumple con los requerimientos de la Norma Técnica Colombiana NTC 2423 (Equipo de prueba para medidores de energía eléctrica). La regla de decisión utilizada para la declaración de conformidad en los Ensayos de Exactitud (Calibración) y Verificación de la Constante está basada en zonas de seguridad de aceptación conservadora, descrita en el numeral 8.3.2 de la Guía JCGM 106:2012 - Evaluación de Datos de Medición - El papel de la incertidumbre de medida en la evaluación de la conformidad.

**CONDICIONES AMBIENTALES:** La temperatura del Laboratorio durante las pruebas permanece en un intervalo de 23°C ± 5°C, con humedad relativa en un intervalo de 45% a 75% y una presión atmosférica entre 86kPa y 106kPa.

## PRUEBAS REALIZADAS

| Descripción  | Procedimiento            |           | Tiempo        | Evaluación | Numeral                      | Método                          |                         |                       |  |
|--|--------------------------|-----------|---------------|------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|--|
| Ensayo   | Rigidez Dieléctrica      |           | 00:00:05      | -          | 4.4.1 NTC 4856               | Directo                         |                         |                       |  |
| Condición  | Precalentamiento         |           | 00:30:00      | -          | 4.2 NTC 4856                 | -                               |                         |                       |  |
| Ensayo   | Funcionamiento sin Carga |           |               | Cumple     | 4.4.5.1 / 4.4.5.2.1 NTC 4856 | Conteo de revoluciones o pulsos |                         |                       |  |
| Ensayo   | Arranque                 |           |               | Cumple     | 4.4.4.1 NTC 4856             | Conteo de revoluciones o pulsos |                         |                       |  |
| Exactitud (Calibración) / Energía Activa importada   | n                        | Error (%) | Desv.Estandar | U (±%)     | k                            | Evaluación                      | Numeral                 |                       |  |
| 5 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 1                          | 3                        | -0,014    | 0,002         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        | Comparación de pulsos |  |
| 100 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 1                        | 3                        | -0,035    | 0,002         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln R Cos Phi = 1                            | 3                        | -0,049    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln S Cos Phi = 1                            | 3                        | -0,016    | 0,002         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln T Cos Phi = 1                            | 3                        | -0,050    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 0,5 ind                  | 3                        | -0,061    | 0,002         | 0,047      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 0,8 cap                  | 3                        | -0,029    | 0,001         | 0,035      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 120 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 1                        | 3                        | -0,044    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| Ensayo de Verificación de la Constante               | Lec.Inicial              | Lec.Final | Error % (eve) | Evaluación | U (±%)                       | Numeral                         |                         |                       |  |
| Energía Dosificada = 0,4002 kWh                      | 0,233                    | 0,633     | -0,01         | Cumple     | 0,28                         | 4.4.3.2 NTC 4856                | Dosificación de energía |                       |  |
| Exactitud (Calibración) / Energía Reactiva importada | n                        | Error (%) | Desv.Estandar | U (±%)     | k                            | Evaluación                      | Numeral                 |                       |  |
| 5 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 1                          | 3                        | -0,028    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        | Comparación de pulsos |  |
| 100 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 1                        | 3                        | -0,034    | 0,001         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln R Sen Phi = 1                            | 3                        | -0,045    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln S Sen Phi = 1                            | 3                        | -0,014    | 0,001         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln T Sen Phi = 1                            | 3                        | -0,045    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 100 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 0,5 ind                  | 3                        | -0,014    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| 120 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 1                        | 3                        | -0,036    | 0,000         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856        |                       |  |
| Ensayo de Verificación de la Constante               | Lec.Inicial              | Lec.Final | Error % (eve) | Evaluación | U (±%)                       | Numeral                         |                         |                       |  |
| Energía Dosificada = 0,1002 kvarh                    | 0,238                    | 0,338     | -0,16         | Cumple     | 0,58                         | 4.4.3.2 NTC 4856                | Dosificación de energía |                       |  |

## EVALUACIÓN TOTAL: CUMPLE

Sello 1: INPEL A63485 Sello 2: INPEL A63486  
Tabla Tipo: 3E4H 120 5(6) CI0,5 S AR 10000

Estampilla: INP0090105  
Sesión No.: 6995

Puesto de Medida: 4 del EPM ZERA  
Protocolo No.: 6995

**OBSERVACIONES:** El medidor que cumple será identificado con estampilla y sello de calibración. Este certificado es válido para: 1 Medidor(es). Total páginas del certificado: 1. El medidor es calibrado utilizando la corriente nominal de 5 A de los transformadores de medida. Las pruebas son realizadas en la instalación permanente del Laboratorio.

## REALIZADO POR:

Tecno. Garry Edward Sandoval Cifuentes  
Técnico de Calibración

## REVISADO Y AUTORIZADO POR:

Ing. Nancy Elena Zuluaga Giraldo  
Director de Laboratorio

## FIN DE CERTIFICADO DE ENSAYOS Y CALIBRACIÓN Número: RCA-ME21796-2021

Este certificado es expedido por "INPEL S.A. con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 10-LAB-054 y 10-LAC-054, bajo la norma NTC-ISO/IEC17025". La información contenida en este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizadas. Este certificado no corresponde a una certificación de producto. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite.

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

**CERTIFICADO DE ENSAYOS Y CALIBRACIÓN No.: RCA-ME21801-2021**

**DATOS DE INGRESO DEL MEDIDOR**

|                                 |                              |                                      |                           |                             |                        |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Fabricante:                     | <b>ELSTER</b>                | Resolución:                          | <b>0,001</b>              | Constante Energía Activa:   | <b>10000 Imp/kWh</b>   |
| Solicitante:                    | <b>TRANSFORMADORES LTDA.</b> | Tensión Nominal:                     | <b>120 V</b>              | Constante Energía Reactiva: | <b>10000 Imp/kvarh</b> |
| Dirección:                      | <b>CALLE 18 101 - 39</b>     | Corriente Básica / Nominal:          | <b>1 A</b>                | Clase Exactitud Activa:     | <b>0,5 S</b>           |
| Teléfono:                       | <b>(+2) 332 7158</b>         | Corriente Máxima:                    | <b>10 A</b>               | Clase Exactitud Reactiva:   | <b>2</b>               |
| Medidor Energía:                | <b>ACTIVA/REACTIVA</b>       | Frecuencia:                          | <b>60 Hz</b>              | Fases/Hilos:                | <b>3/4</b>             |
| Servicio solicitado:            | <b>ENSAYOS/CALIBRACIÓN</b>   | Modelo:                              | <b>A1830RALN s200</b>     | Número de Serie:            | <b>02902718</b>        |
| Consecutivo (Orden de trabajo): | <b>DTE-OTM21800-2021</b>     | Consecutivo (Solicitud de Servicio): | <b>ADM-SSMZ01159-2021</b> |                             |                        |
| Fecha de Recepción:             | <b>2021-04-27</b>            | Fecha de Prueba:                     | <b>2021-04-29</b>         | Fecha de Expedición:        | <b>2021-04-30</b>      |

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN:** El método de calibración empleado es por comparación de pulsos obtenidos del medidor de energía y leídos con el Patrón de trabajo Marca ZERA GmbH, modelo MTS 301 ED8152, con patrón interno EPZ 303-5 No. 98-794-4, suministrando simultáneamente la misma energía a ambos equipos. Teniendo como referencia el procedimiento PR-LAB-006 para la Calibración de Medidores de Energía. Procedimiento que tiene como base los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4856:2018 VERIFICACIÓN INICIAL Y POSTERIOR DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Quinta actualización.

**TRAZABILIDAD:** El equipo de referencia utilizado para la calibración del objeto de prueba es el equipo de Prueba de Medidores de Energía Eléctrica marca ZERA GmbH, modelo MTS 301 ED8152, con patrón interno EPZ 303-5 No. 98-794-4, el cual se encuentra trazado a los patrones nacionales e internacionales de la respectiva magnitud.

**INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:** Los valores de incertidumbre de medida calculados para cada punto de prueba con un nivel de confianza del 95,45% están relacionados en la tabla de pruebas realizadas. El equipo en el cual fueron realizados las calibraciones y los ensayos cumple con los requerimientos de la Norma Técnica Colombiana NTC 2423 (Equipo de prueba para medidores de energía eléctrica). La regla de decisión utilizada para la declaración de conformidad en los Ensayos de Exactitud (Calibración) y Verificación de la Constante está basada en zonas de seguridad de aceptación conservadora, descrita en el numeral 8.3.2 de la Guía JCGM 106:2012 - Evaluación de Datos de Medición - El papel de la incertidumbre de medida en la evaluación de la conformidad.

**CONDICIONES AMBIENTALES:** La temperatura del Laboratorio durante las pruebas permanece en un intervalo de 23°C ± 5°C, con humedad relativa en un intervalo de 45% a 75% y una presión atmosférica entre 86kPa y 106kPa.

**PRUEBAS REALIZADAS**

| Descripción  | Procedimiento            |           | Tiempo        | Evaluación | Numeral                      | Método                          |                  |
|--|--------------------------|-----------|---------------|------------|------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Ensayo   | Rigidez Dieléctrica      |           | 00:00:05      | -          | 4.4.1 NTC 4856               | Directo                         |                  |
| Condición  | Pre calentamiento        |           | 00:30:00      | -          | 4.2 NTC 4856                 | -                               |                  |
| Ensayo   | Funcionamiento sin Carga |           |               | Cumple     | 4.4.5.1 / 4.4.5.2.1 NTC 4856 | Conteo de revoluciones o pulsos |                  |
| Ensayo   | Arranque                 |           |               | Cumple     | 4.4.4.1 NTC 4856             | Conteo de revoluciones o pulsos |                  |
| Exactitud (Calibración) / Energía Activa exportada   | n                        | Error (%) | Desv.Estandar | U (±%)     | k                            | Evaluación                      | Numeral          |
| 5 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 1                          | 3                        | -0,021    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 1                        | 3                        | -0,030    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R Cos Phi = 1                            | 3                        | -0,043    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln S Cos Phi = 1                            | 3                        | -0,010    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln T Cos Phi = 1                            | 3                        | -0,042    | 0,001         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 0,5 ind                  | 3                        | -0,008    | 0,001         | 0,047      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 0,8 cap                  | 3                        | -0,046    | 0,002         | 0,035      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 120 % lb/ln R-S-T Cos Phi = 1                        | 3                        | -0,038    | 0,002         | 0,039      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| Exactitud (Calibración) / Energía Reactiva exportada | n                        | Error (%) | Desv.Estandar | U (±%)     | k                            | Evaluación                      | Numeral          |
| 5 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 1                          | 3                        | -0,010    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 1                        | 3                        | -0,034    | 0,001         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R Sen Phi = 1                            | 3                        | -0,045    | 0,001         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln S Sen Phi = 1                            | 3                        | -0,013    | 0,001         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln T Sen Phi = 1                            | 3                        | -0,044    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 100 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 0,5 ind                  | 3                        | -0,054    | 0,001         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |
| 120 % lb/ln R-S-T Sen Phi = 1                        | 3                        | -0,036    | 0,002         | 0,046      | 2                            | Cumple                          | 4.4.2.2 NTC 4856 |

**EVALUACIÓN TOTAL: CUMPLE**

Sello 1: **INPEL A63485** Sello 2: **INPEL A63486**  
Tabla Tipo: **3E4H 120 5(6) CI0,5 S AR 10000**

Estampilla: **INP0090105**  
Sesión No.: **6996**

Puesto de Medida: **4 del EPM ZERA**  
Protocolo No.: **6996**

**OBSERVACIONES:** El medidor que cumple será identificado con estampilla y sello de calibración. Este certificado es válido para: **1** Medidor(es). Total páginas del certificado: **1**. El medidor es calibrado utilizando la corriente nominal de 5 A de los transformadores de medida. Las pruebas son realizadas en la instalación permanente del Laboratorio. Solo se realiza el ensayo de verificación de la constante en una dirección del flujo de potencia (Energía importada), teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 4.4 de la norma NTC 4856:2018.

**REALIZADO POR:**

Tecno. Garry Edward Sandoval Cifuentes  
Técnico de Calibración

**REVISADO Y AUTORIZADO POR:**

Ing. Nancy Elena Zuluaga Girálido  
Director de Laboratorio

**FIN DE CERTIFICADO DE ENSAYOS Y CALIBRACIÓN Número: RCA-ME21801-2021**

Este certificado es expedido por "INPEL S.A. con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 10-LAB-054 y 10-LAC-054, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025". La información contenida en este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizadas. Este certificado no corresponde a una certificación de producto. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.