

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No.: RCA-TTA78640-2020

DATOS DE INGRESO DEL TRANSFORMADOR

Solicitante: **ATEL S.A.S** Fabricante: **ATEL** Frecuencia: **50-60 Hz**
Dirección: **CRA 2N 66 - 14 BOD 10** Modelo: **TTE175-2** Clase de Exactitud: **0,5**
Teléfono: **(2) 681 1024** Tensión Primaria: **13,2 kV** Nivel de Aislamiento: **17,5/38/95 kV**
Transformador: **TENSIÓN** Tensión Secundaria: **120 V** Factor Tensión Norm.: **1,2**
Trabajo solicitado: **CALIBRACIÓN** Potencia Nominal: **25 VA** Tipo: **EXTERIOR**
Fecha de recepción: **2020-10-26** Consecutivo (Orden de trabajo): **DTE-OTT06054-2020** Norma Fabricante: **IEC 61869-3**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN Y TRAZABILIDAD: El método de calibración es el de comparación directa del transformador objeto de prueba con el patrón de trabajo de tensión SVT 34,5/120, suministrando la misma tensión a ambos equipos. Teniendo como referencia el procedimiento PR-LAB-004 para la Calibración de Transformadores de Medida. Procedimiento que tiene como base los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana NTC 2207. El patrón utilizado está trazado con patrones Nacionales e Internacionales de la misma magnitud respectiva. Se utiliza el sistema de prueba de transformadores modelo ID-10704, compuesto por: transformador patrón S/N 2/09/0614 modelo SVT 34,5/120 marca ZERA (exactitud de magnitud $< \pm 0,02\%$ y de desplazamiento de fase $< \pm 1\text{min}$), puente de medida S/N 050009258 modelo W303U marca ZERA (exactitud de magnitud $< 0,0001\%$ y de desplazamiento de fase $\pm 0,001\text{min}$) y carga patrón S/N 050008012 modelo SVB158-2M-I marca ZERA (exactitud de magnitud $< \pm 3\%$). El equipo de prueba es verificado con el puente diferencial ZERA modelo WM 3000U S/N 0700000004; patrón SVT 40/120 S/N 2/12/4011; Carga nominal ZERA modelo DR 7438 S/N 52-168-1 para el puente de medida certificado de calibración 2383 2016-09-28 expedido por INM. Los dispositivos FLUKE modelo 187 S/N 79720188; HEWLETT PACKARD modelo 3466 A S/N 2905A-29353; ZERA modelo PM 103-17 S/N 31-782-1 para la carga reporte de calibración 2382 del 2016-08-29 expedido por INM. Transformador patrón de tensión marca ZERA modelo SVT 40/120 S/N 2/12/4011 para el patrón certificado de calibración 2385 del 2016-10-14 expedido por el laboratorio de potencia y energía eléctrica del INM.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN Y CONDICIONES AMBIENTALES: Los valores de incertidumbre de medida y factor de cubrimiento relacionados en la tabla de resultados de calibración corresponden a la estimación de la incertidumbre obtenida por el Laboratorio en la calibración de transformadores a partir de las mediciones tomadas en cada punto de prueba. La incertidumbre Uexp se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cubrimiento $k=2$ para una distribución normal y nivel de confianza del 95,45%; siendo la capacidad de medición y calibración de $\pm 0,059\%$ para magnitud, y de $\pm 1,2\text{ min}$ para desplazamiento de fase. Para los puntos de prueba realizados a los transformadores, el equipo de prueba cumple con los requerimientos exigidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 2207. La temperatura del Laboratorio durante las pruebas permanece en un intervalo de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, con humedad relativa en un intervalo menor al 80%.

OBSERVACIONES: El transformador que cumple se entrega con estampilla de calibración. Este certificado es válido para: **1** Transformador (es). Total paginas del certificado: **1**

INFORMACIÓN DE TRANSFORMADOR(ES)

Número de Serie: **TEA 02629**

Estampilla: **INP0057800**

Evaluación Total: **CUMPLE**

PRUEBAS REALIZADAS

Errores de relación (Er) en % y Desplazamiento de Fase (Df) en minutos										
Relación		13,2 kV/120 V		Tabla Tipo: TT 25 VA		Fecha de Prueba: 2020-10-27				
Terminales Prim/Sec		A-B/a-b		Equipo de Medida: ID 10704		Fecha de Certificado: 2020-10-27				
Tensión	VA	Cos ϕ	Valor	e Medio	Des. Est.	Incer. Exp (\pm)	k	Evaluación	Valor de Norma	Numeral
80%Un	6,25	0,8	Er	0,146%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
80%Un	6,25	0,8	Df	-0,4 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	6,25	0,8	Er	0,147%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	6,25	0,8	Df	-0,3 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	6,25	0,8	Er	0,148%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	6,25	0,8	Df	-0,3 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
80%Un	25	0,8	Er	-0,208%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
80%Un	25	0,8	Df	-1,2 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	25	0,8	Er	-0,206%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	25	0,8	Df	-1,1 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	25	0,8	Er	-0,205%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	25	0,8	Df	-1,1 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301

CALIBRADO POR:

Tecno. Garry Edward Sandoval Cifuentes
Técnico de Calibración

REVISADO POR:

Ing. Nancy Elena Zuluaga Giraldo
Director de Laboratorio

FIN DE CERTIFICADO No.: RCA-TTA78640-2020

Este certificado es expedido por "INPEL S.A. con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 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.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No.: RCA-TTA78641-2020

DATOS DE INGRESO DEL TRANSFORMADOR

Solicitante: **ATEL S.A.S** Fabricante: **ATEL** Frecuencia: **50-60 Hz**
Dirección: **CRA 2N 66 - 14 BOD 10** Modelo: **TTE175-2** Clase de Exactitud: **0,5**
Teléfono: **(2) 681 1024** Tensión Primaria: **13,2 kV** Nivel de Aislamiento: **17,5/38/95 kV**
Transformador: **TENSIÓN** Tensión Secundaria: **120 V** Factor Tensión Nom.: **1,2**
Trabajo solicitado: **CALIBRACIÓN** Potencia Nominal: **25 VA** Tipo: **EXTERIOR**
Fecha de recepción: **2020-10-26** Consecutivo (Orden de trabajo): **DTE-OTT06055-2020** Norma Fabricante: **IEC 61869-3**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN Y TRAZABILIDAD: El método de calibración es el de comparación directa del transformador objeto de prueba con el patrón de trabajo de tensión SVT 34,5/120, suministrando la misma tensión a ambos equipos. Teniendo como referencia el procedimiento PR-LAB-004 para la Calibración de Transformadores de Medida. Procedimiento que tiene como base los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana NTC 2207. El patrón utilizado está trazado con patrones Nacionales e Internacionales de la misma magnitud respectiva. Se utiliza el sistema de prueba de transformadores modelo ID-10704, compuesto por: transformador patrón S/N 2/09/0614 modelo SVT 34,5/120 marca ZERA (exactitud de magnitud $< \pm 0,02\%$ y de desplazamiento de fase $< \pm 1\text{min}$), puente de medida S/N 050009258 modelo W303U marca ZERA (exactitud de magnitud $< 0,0001\%$ y de desplazamiento de fase $\pm 0,001\text{min}$) y carga patrón S/N 050008012 modelo SVB158-2M-I marca ZERA (exactitud de magnitud $< \pm 3\%$). El equipo de prueba es verificado con el puente diferencial ZERA modelo WM 3000U S/N 0700000004; patrón SVT 40/120 S/N 2/12/4011; Carga nominal ZERA modelo DR 7438 S/N 52-168-1 para el puente de medida certificado de calibración 2383 2016-09-28 expedido por INM. Los dispositivos FLUKE modelo 187 S/N 79720188; HEWLETT PACKARD modelo 3466 A S/N 2905A-29353; ZERA modelo PM 103-17 S/N 31-782-1 para la carga reporte de calibración 2382 del 2016-08-29 expedido por INM. Transformador patrón de tensión marca ZERA modelo SVT 40/120 S/N 2/12/4011 para el patrón certificado de calibración 2385 del 2016-10-14 expedido por el laboratorio de potencia y energía eléctrica del INM.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN Y CONDICIONES AMBIENTALES: Los valores de incertidumbre de medida y factor de cubrimiento relacionados en la tabla de resultados de calibración corresponden a la estimación de la incertidumbre obtenida por el Laboratorio en la calibración de transformadores a partir de las mediciones tomadas en cada punto de prueba. La incertidumbre U_{exp} se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cubrimiento $k=2$ para una distribución normal y nivel de confianza del 95,45%; siendo la capacidad de medición y calibración de $\pm 0,059\%$ para magnitud, y de $\pm 1,2\text{ min}$ para desplazamiento de fase. Para los puntos de prueba realizados a los transformadores, el equipo de prueba cumple con los requerimientos exigidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 2207. La temperatura del Laboratorio durante las pruebas permanece en un intervalo de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, con humedad relativa en un intervalo menor al 80%.

OBSERVACIONES: El transformador que cumple se entrega con estampilla de calibración. Este certificado es válido para: **1** Transformador (es). Total paginas del certificado: **1**

INFORMACIÓN DE TRANSFORMADOR(ES)

Número de Serie: **TEA 02630**

Estampilla: **INP0057801**

Evaluación Total: **CUMPLE**

PRUEBAS REALIZADAS

Errores de relación (Er) en % y Desplazamiento de Fase (Df) en minutos										
Relación	13,2 kV/120 V			Tabla Tipo: TT 25 VA		Fecha de Prueba: 2020-10-27				
Terminales Prim/Sec	A-B/a-b			Equipo de Medida: ID 10704		Fecha de Certificado: 2020-10-27				
Tensión	VA	Cos ϕ	Valor	e Medio	Des. Est.	Incer. Exp (\pm)	k	Evaluación	Valor de Norma	Numeral
80%Un	6,25	0,8	Er	0,140%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
80%Un	6,25	0,8	Df	-0,3 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	6,25	0,8	Er	0,141%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	6,25	0,8	Df	-0,2 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	6,25	0,8	Er	0,143%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	6,25	0,8	Df	-0,3 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
80%Un	25	0,8	Er	-0,232%	0,000	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
80%Un	25	0,8	Df	-0,7 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	25	0,8	Er	-0,229%	0,001	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
100%Un	25	0,8	Df	-0,7 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	25	0,8	Er	-0,227%	0,001	0,059	2	Cumple	$\pm 0,5\%$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301
120%Un	25	0,8	Df	-0,7 min	0,0	1,2	2	Cumple	$\pm 20\text{ min}$	5.6.301.3 NTC 2207 Tabla 301

CALIBRADO POR:

Tecno. Garry Edward Sandoval Cifuentes
Técnico de Calibración

REVISADO POR:

Ing. Nancy Elena Zuluaga Giraldo
Director de Laboratorio

FIN DE CERTIFICADO No.: RCA-TTA78641-2020

Este certificado es expedido por "INPEL S.A. con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 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.