ET930 Transformadores de corriente para medida en B.T. tipo ventana (uso exterior)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
5	18 Septiembre 2020

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Esta especificación técnica establece las condiciones que deben satisfacer los transformadores de corriente tipo ventana destinados a la medición y control de los consumos de energía de nuestros clientes.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

Los transformadores de corriente tipo ventana para uso a la intemperie, se emplean con el fin de llevar las señales de corriente secundaria, múltiplo de la corriente del primario a valores reducidos aceptables al rango de operación de los medidores de energía en conexión semidirecta.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión Nominal del sistema	208/120 V y 480/277 V
Tensión Máxima	600 V
Disposición del sistema	Trifilar tetrafilar (3 Fases + Neutro)
Frecuencia del sistema	60 Hz

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	2 640 m
Ambiente	Tropical
Humedad	Mayor al 90%
Temperatura máxima y mínima	30 °C y -5 °C
Instalación	Exterior

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2.1 LUGAR DE INSTALACIÓN

Los transformadores de corriente se instalarán en los conductores del circuito de salida de BT del transformador de distribución o en acometidas de alimentación de clientes.
Para la especificación de la ventana del transformador de corriente, se debe tener en cuenta los diámetros de los conductores por fase de la acometida de salida del circuito de BT del transformador de distribución de acuerdo a las especificaciones de la tabla 1.

TABLA 1. DIAMETRO DE LOS CONDUCTORES DE BT DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Transformador trifásico (kVA)	Corriente nominal in (A)	Una bajante	Dos bajantes	Calibres encontrados en terreno	Relación CT´s
		Calibre acometida			
30	83	3x4 + 1x6 AWG		3x2/0 + 1/0 AWG	(*)100/5- 00/5
45	125	3x1/0 + 1x2 AWG		3x2/0 + 1/0 AWG	(*)100/5-200/5
75	208	3x4/0 + 2/0 AWG	2(3x2/0 + 1/0) AWG	2(3*2/0 + 1/0) AWG	200/5 - 300/5
112.5	312		2(3x2/0 + 1/0) AWG	2(3x4/0 + 1x4/0) AWG	300/5 – 400/5
150	416		2(3x4/0 + 2/0) AWG	2(3x4/0) + 2(3x2/0) +1x4/0 AWG	400/5 – 600/5
225	625		2(3x350 + 1X4/0) AWG	2(3x4/0) + 2(3x2/0) +1x4/0 AWG	600/5

Nota: (*) Para los transformadores de relación de transformación de 100/5 A, se podrán aceptar de clase de exactitud 0,5S, previa autorización de Enel - Codensa.

El sistema de fijación de los conductores en el transformador de corriente se realizará por medio de zuncho plástico o un sistema similar propuesto por el fabricante de los transformadores de corriente.

3. SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

4. ENSAYOS

NORMA	DESCRIPCIÓN

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

IEC 61869-2	Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers
NTC 2205	Transformadores para instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de corriente

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica . Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel - Codensa) se refieren a su última revisión.

5. DETALLES CONSTRUCTIVOS

Los transformadores objeto de esta especificación, responderán a la norma IEC 61869 – 2.
Serán construidos en resina sintética mezclada o en un material diferente siempre y cuando cumpla las condiciones indicadas en esta especificación.

Los materiales usados deben ser autoextinguibles, no higroscópicos y de características eléctricas inalterables frente a las condiciones de servicio . Las piezas deberán ser mezcladas en una sola operación y deberán estar libres de oclusiones gaseosas y cavidades superficiales visibles.

Este equipo debe asegurar sus propiedades dieléctricas y resistencia mecánica e inalterabilidad en su funcionamiento. El grado de protección (IP>O=65), debe asegurar que los elementos no deben presentar corrosión o sulfatación y los sellos mecánicos de hermeticidad deben ser fijos.

La alimentación primaria llevará una identificación clara y visible en su polaridad P1 y P2, grabados en el cuerpo del transformador de corriente.

El aislamiento debe ser del tipo seco, moldeado alrededor del núcleo y los devanados.

La polaridad de la alimentación primaria (P_1), estará definida mediante un punto grabado en bajo relieve y pintado, en correspondencia con el borne S1 respectivamente.

En la marcación P_1 se conectará siempre el lado de alimentación.

Los terminales secundarios estarán ubicados sobre una bornera protegida por tapa precintable de material aislante , sujetada con tuerca o tornillo.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

También los terminales secundarios estarán individualizados con letras, S_1 y S_2 que debe¬rán estar marcados en el transformador de manera clara e indeleble.

El borne S_2 se conectará a tierra .

6. REQUISITOS

- **CORRIENTE NOMINAL PRIMARIA**

Los valores normalizados son: 100 A, 200 A, 300 A, 400 A y 600 A.

- **CORRIENTE NOMINAL SECUNDARIA**

La normalizada y de acuerdo a medidor a conectar es 5 A

- **POTENCIA NOMINAL**

2,5 VA

- **CLASE DE EXACTITUD**

0.2S

- **DIÁMETRO DE LA VENTANA**

CORRIENTE NOMINAL PRIMARIA [A]	DIÁMETRO MÍNIMO DE LA VENTANA [mm]
100	45
200	45
300	45
400	55
600	55

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7. ENSAYOS

Todos los transformadores de medición deben ser sometidos a una serie de pruebas destinadas a verificar seguridad en el funcionamiento del transformador para resistir las diversas exigencias eléctricas, mecánicas o térmicas que pueden ocurrir en su lugar de utilización.

Se debe suministrar el certifcado de calibración de estos elementos, los cuales deben cumplir con las pruebas metrológicas realizadas.

7.1 ENSAYOS TIPO

Estos ensayos corresponden, a los realizados a un equipo para demostrar que todos los equipos construidos bajo la misma especificación, cumplen los requisitos no cubiertos por los ensayos de rutina. Definición acorde a lo indicado en la NTC 2205 “Transformadores para instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de corriente”.

Los ensayos tipo solicitados son:

- Ensayo de elevación de la temperatura
- Ensayo de tensión] no disruptiva de impulso en los terminales primarios
- Ensayo en húmedo para transformadores tipo exterior
- Ensayo de compatibilidad electromagnética
- Ensayo de exactitud
- Verificación del grado de protección dado por las carcasas
- Ensayo de hermeticidad de la carcasa a temperatura ambiente
- Ensayo de presión para la carcasa
- Ensayo de corriente de corta duración

7.2 ENSAYOS DE RUTINA

Son las pruebas realizadas a cada transformador, según lo indicado en la NTC 2205 “Transformadores para instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de corriente”.

Los ensayos de rutina solicitados son:

- Inspección visual
- Verificación de la marcación de los terminales
- Ensayo a frecuencia industrial en devanados primarios
- Ensayo a frecuencia industrial sobre devanados secundarios
- Ensayo a frecuencia industrial entre devanados
- Ensayo de sobretensión entre espiras
- Ensayo de exactitud

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

8. PLACA DE CARACTERÍSTICAS

La placa característica deberá estar construida de acero inoxidable (embebida en el cuerpo del CT o asegurada de tal forma que esta no se desprenda durante la vida útil del CT), no alterable por la acción de las partículas contenidas en la atmósfera y que puedan depositarse sobre el aparato. El tamaño de la letra no debe ser menor a 2.5 mm y que sea de fácil lectura al exterior.

La información requerida es la siguiente:

- Palabra Enel - Codensa
- Nombre del fabricante o marca
- País de fabricación
- Tipo o modelo
- Serie
- Frecuencia nominal (Hz)
- tensión nominal (V)
- Corriente primaria nominal Ipn (A)
- Corriente secundaria nominal Isn(A)
- Corriente térmica (Ith)
- Corriente dinámica (Idyn)
- Relación de transformación (Ipn / Isn)
- Burden (VA)
- Año de fabricación
- Clase de exactitud
- Número de certificado de conformidad de producto

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando:

a. Los materiales de producción pertenecen a un mismo lote de materia prima.
b. Los transformadores de corriente se construyen en un solo lote de producción.

9.1 MUESTREO

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1 “Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote ”.

Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

9.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de “Criterio de aceptación” indicado en las siguientes tablas, se considera que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel - Codensa, pero en caso contrario, el lote se rechazará.

PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCION I, NAC = 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACION
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

PLAN DE MUESTREO PARA PRUEBAS ELÉCTRICAS (NIVEL DE INSPECCION S3, NAC = 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACION
2 a 15	2	0
16 a 25	2	0
26 a 90	5	0
91 a 150	5	0
151 a 280	8	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1201 a 3200	13	1
3201 a 10000	20	2
10001 y mas	20	2

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de Enel - Codensa, la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a los bienes solicitados.

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS PROVEEDORES.

El oferente deberá presentar su oferta técnica con la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de datos técnicos garantizados: Se deben incluir todos los valores indicados en las planillas del anexo 1 en la columna “Características Ofrecidas” con todos y cada uno de los conceptos que figuran en este cuadro, reiterando o mejorando lo solicitado. Para cada alternativa, el oferente elaborará una planilla completa.
- Protocolo de ensayos: Efectuados de acuerdo a la norma NTC 2205, sobre transformadores iguales o similares a los ofrecidos.
- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los elementos cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Planos a escala con detalles de los equipos y las dimensiones indicadas en unidades métricas.
- Antecedentes de provisiones de equipos iguales o similares a los ofrecidos. Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales cotizados.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con noma técnica, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además, deberá presentar el certificado del sistema de calidad del fabricante.
- Carta de garantía de los bienes cotizados.

Enel – Codensa podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

En caso de adjudicación el proveedor presentará a Enel- Codensa para su aprobación, una unidad de muestra de los equipos ofrecidos, antes de comenzar su fabricación en masiva.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel - Codensa requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cinco (5) años, a partir de la entrega de los bienes.

12. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El proveedor enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, la solicitud de inspección .

El responsable de Enel - Codensa podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y de sus subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel - Codensa se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad .

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual.
- Verificación de rotulados
- Determinación del factor de seguridad del instrumento (FS)
- Ensayo de exactitud

ANEXO I PLANILLA DE DATOS TÉCNICO

N°	DATOS DEL TRANSFORMADOR	UNIDAD	CARACTERISTICAS REQUERIDAS	CARACTERISTICAS OFRECIDAS
1	Marca	-----	Información fabricante	
2	Modelo	-----	Información fabricante	
3	Uso	-----	Exterior (IP65)	
4	Corriente Nominal Primaria (Ipn)	A	100, 200, 300, 400 y 600	
5	Corriente Nominal Secundaria (Isn)	A	5	
6	Clase de exactitud	%	0.2S	
7	Frecuencia nominal	Hz	60	
8	tensión nominal Primaria	V	120 - 600	
9	Corriente Extendida Máxima	A	120Ipn	
10	Burden	VA	2.5	
11	Nivel de Aislamiento Nominal	kV	3	
12	Tipo de Aislamiento	-----	Tipo seco, moldeado alrededor del núcleo y los devanados.	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

13	Corriente de Corta Duración - Corriente Térmica Nominal (Ith) % de la Corriente Nominal (1 Seg.)	kA	80 ó 60 In	
14	Corriente de Corta Duración - Corriente Dinámica Nominal (Idyn) % de la Corriente Nominal	kA	2.5 Ith	
15	Ejecución tropicalizada: Especificar las consideraciones de carácter constructivo tomadas en la fabricación de los TC´s para su aplicación en ambientes cálidos, húmedos o corrosivos	-----	Obligatorio	
16	Marcación de Polaridad y terminales de corriente secundaria	-----	Bajo o alto relieve, P1 y P2, Corriente secundaria S1 y S2	
17	Material del chasis	-----	Auto extinguible	
18	Factor de seguridad (FS)	-----	<=20	
19	Grado de protección (IP)	-----	>=65	
20	Peso del CT	kg	Indicar peso neto del CT	
21	**Dimensiones del CT**			
21,1	Altura o Diámetro Exterior máximo (incluyendo Chasis)	mm	Información fabricante	
21,2	Dimensiones de la Base	mm	Información fabricante	
21,3	Diámetro mínimo de la ventana	mm	100/5, 200/5 y 300/5: 45 400/5 y 600/5: 55	
22	**Placa Característica**			
22,1	Ubicado en el exterior del CT, lugar visible. La placa de característica deberá estar construida en acero inoxidable (embebida en el cuerpo del CT o asegurada de tal forma que esta no se desprenda durante la vida útil del CT).	-----	Requerido	
22,2	Idioma	-----	Español	
22,3	Color de las inscripciones	-----	Información del fabricante	
22,4	Color de fondo	-----	Información del fabricante	
22,5	Información requerida			
22,5,1	Palabra Enel- Codensa	-----	Requerido	
22,5,2	Nombre del fabricante o marca	-----	Requerido	
22,5,3	País de fabricación	-----	Requerido	
22,5,4	Tipo o modelo	-----	Requerido	
22,5,5	Serie	-----	Requerido	
22,5,6	Frecuencia nominal	Hz	Requerido	
22,5,7	tensión nominal	V	Requerido	
22,5,8	Corriente primaria y secundaria nominal (Ipn/Isn)	A	Requerido	
22,5,9	Corriente térmica (Ith)	kA	Requerido	
22,5,10	Corriente dinámica (Idyn)	kA	Requerido	
22,5,11	Burden	VA	Requerido	
22,5,12	Año de fabricación	-----	Requerido	
22,5,13	Clase de exactitud	%	Requerido	
22.5.16	Factor de seguridad (FS)	-----	Requerido	
22.5.17	Grado de protección (IP)	-----	>=65	
22,5,18	Numero de certificado de conformidad de Producto	-----	Requerido	
23	Información técnica y prototipos			
23,1	Entrega de muestra del CT igual al ofertado para su evaluación	-----	Requerido	
23,2	Catálogo detallado del bien ofrecido	-----	Requerido	
23,3	Diagrama de conexión	-----	Requerido	
23,4	Manual de instalación y servicio	-----	Requerido	
24	**Detalles constructivos**			
24,1	Materiales usados serán autoextinguibles, no higroscópicos y de características eléctricas inalterables frente a las condiciones de servicio .	-----	Requerido	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

24,2	Libres de oclusiones gaseosas y cavidades superficiales visibles.	-----	Requerido	
24,3	Resistente a la abrasión	-----	Requerido	
25	Excepciones técnicas Relación de excepciones o que el producto presenta sobre los presentes requerimientos o sobre la norma de fabricación.	-----	Requerido	
26	**Ensayos**			
26,1	**Ensayos tipo según NTC 2205**			
26,1,1	Elevación de la temperatura	-----	Requerido	
26,1,2	En húmedo para transformador tipo exterior	-----	Requerido	
26,1,3	Para Exactitud	-----	Requerido	
26,1,4	Verificación del grado de protección dado por las carcasas	-----	Requerido	
26,1,5	De hermeticidad de la carcasa a temperatura ambiente	-----	Requerido	
26,1,6	De corriente de corta duración	-----	Requerido	
26,2	**Ensayos de rutina**			
26,2,1	Inspección visual	-----	Requerido	
26,2,2	Verificación de la marcación de los terminales	-----	Requerido	
26,2,3	Ensayo a frecuencia industrial en devanados primarios	-----	Requerido	
26,2,4	Ensayo a frecuencia industrial sobre devanados secundarios	-----	Requerido	
26,2,5	Ensayo a frecuencia industrial entre devanados	-----	Requerido	
26,2,6	Ensayo de sobretensión entre espiras	-----	Requerido	
26,2,7	Ensayo de exactitud	-----	Requerido	
27	**Certificaciones**			
27,1	certificado de conformidad de producto con norma técnica (NTC o IEC) aplicable y vigente, expedido por un ente avalado por el ONAC	-----	Requerido	
27,2	Certificado de calibración emitido por laboratorio acreditado en Colombia	-----	Requerido	
28	**Garantía, vida útil y soporte técnico**			
28,1	Garantía técnica por un periodo no inferior a 5 años a partir de la fecha de entrega	Años	Requerido	
28,2	Todos los equipos deberán incluir su certificado de garantía	-----	Requerido	
28,3	vida útil no inferior a 10 años de uso	Años	Requerido	
28,4	Soporte técnico post venta, que permita hacer efectiva cualquier reclamación u garantía del producto en forma oportuna	-----	Requerido	
29	Embalaje individual adecuado en cajas (especificar material)	-----	Requerido	
30	Capacitación periódica sobre actualizaciones y mejoras del elemento ofertado	-----	Requerido	

FIGURA 1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

SIMBOLO	CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
TC_1	531164	Transformador de corriente 100/5 a 600 V Tipo ventana exterior
TC_2	531170	Transformador de corriente 200/5 a 600 V Tipo ventana exterior
TC_3	531234	Transformador de corriente 300/5 a 600 V Tipo ventana exterior
TC_4	531167	Transformador de corriente 400/5 a 600 V Tipo ventana exterior
TC_5	531235	Transformador de corriente 600/5 a 600 V Tipo ventana exterior

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.