ET960 Equipos de medida combinados electrónicos (uso exterior)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	22 Diciembre 2025

Likinormas

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 https://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 equipos de medida combinados electrónicos destinados a la medición de energía en media tensión.

2. Condiciones de servicio

Los equipos de medida combinados electrónicos para uso exterior (intemperie), se emplean para llevar las señales de corriente y de tensión secundaria, múltiplo de la corriente y de la tensión del primario a valores reducidos aceptables al rango de operación de los medidores de energía.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión nominal del sistema	11.4 kV, 13.2 kV y 34.5 kV
Tensión nominal del sistema	15 kV y 36 kV
Configuración del sistema	Trifásica 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	40 ºC y - 5 ºC respectivamente.
Instalación	Exterior. A la intemperie en las redes de distribución de media tensión.

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.

-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.

4. Normas de fabricación y pruebas

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2205	Transformadores para instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de corriente.
NTC 2207	Transformadores de instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de tensión inductivos.
NTC 4540	Transformadores de instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores combinados.
NTC 4856	Verificación inicial y posterior de medidores de energía eléctrica.
NTC 6328	Verificación inicial y posterior de transformadores para instrumentos de medida.
IEC 61869-4	Instrument transformers - Part 4: Additional requirements for combined transformers
IEC 61869-6	Requisitos generales adicionales para los transformadores de medida de baja potencia.
IEC 61869-7	Requisitos adicionales para los transformadores de tensión electrónicos.
IEC 61869-8	Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad electrónicos.
IEC 61869-9	Interfaz digital para los transformadores de medida.
IEC 61869-10	Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad pasivos de baja tensión.
IEC 61869-11	Requisitos adicionales para los transformadores de tensión pasivos de baja tensión.
IEC 61869-12	Requisitos adicionales para los transformadores de medida electrónicos combinados o transformadores de medida pasivos de baja potencia combinados.
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.
NTC-IEC 60529	Grados de protección dados por encerramientos de equipo eléctrico (Código IP)
NTC-IEC 62262	Grados de protección proporcionados por los encerramientos de equipos eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK)
IEC 62052-11 / NTC 5226	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A.). Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo.
IEC 62053-61 / NTC 4649	Equipo para medidores de energía eléctrica (C.A.). Requisitos particulares. Requisitos de tensión y consumo de potencia.
IEC 62053-22 / NTC 2147	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A.). Requisitos particulares. Medidores estáticos de energía activa (Clase 0,2S y 0,5S).

-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 62053-23 / NTC 4569	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A.). Requisitos particulares. Medidores estáticos de energía reactiva (Clase 2 y 3).
IEC 62053-24 / NTC 6232	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A.). Requisitos particulares. Medidores estáticos de energía reactiva a frecuencia fundamental (Clase 0.5S, 1S y 1).

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 Colombia) se refieren a su última revisión.

5. Detalles constructivos

Los transformadores objeto de esta especificación, responderán a la norma IEC 61869-4/12.

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 de resistencia mecánica e inalterabilidad en su funcionamiento. El grado de protección (IP≥65), debe asegurar que los elementos no deben presentar corrosión o sulfatación y los sellos mecánicos de hermeticidad deben ser fijos. Deben poseer protección contra radiación ultravioleta (UV).

5.1. Configuración general

Los módulos del equipo deben tener una configuración igual o similar a las que se muestran a continuación:







El sistema debe estar constituido mínimo por:

-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.

- Tres módulos de equipo de medida combinado t.c. + t.t.
- Medidor de energía multifuncional, apto para registrar señales de corriente y de tensión de baja potencia.
- Enrutador celular
- Fuente de poder
- Gabinete de usos exterior más accesorios para montaje en poste
- DPS en BT
- Interruptor termomagnético 1x2 A

Debe permitir la instalación de conductores entre 50 mm^2 a 120 mm^2.

El peso máximo de los tres módulos debe ser:

- Equipos de 1 a 20 kV: 15 kg
- Equipos 1 a 35 kV: 25 kg

5.2. Caja de medida y comunicaciones

A continuación, se indican las características que debe cumplir la caja de medida y comunicaciones:

- Ser construida con materiales de la mejor calidad, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.
- Ser auto soportable, compacta, liviana y con una estructura completamente rígida e indeformable, sin aristas, bordes ni esquinas vivas, agudas o cortantes.
- Tener un índice de hermeticidad IP44 de acuerdo a la NTC-IEC 60529 y un grado de protección contra choques IK 10 (20,0 julios) de acuerdo a la NTC-IEC 62262.
- El cuerpo debe estar compuesto por base y tapa, los cuales deberán poseer todos los accesorios necesarios y suficientes para su correcta utilización, funcionamiento y fácil transporte.
- La caja debe incluir los accesorios necesarios para su montaje en poste
- Las bandejas interiores deben tener todas las perforaciones necesarias para la instalación de los componentes.

6. Requisitos

-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.

6.1. Transformadores de corriente

- Corriente primaria nominal: 1 a 1.000 A
- Señal secundaria: 1 o 2 V
- Potencia nominal: 2.5 VA
- Clase de exactitud: 0.2S

6.2. Transformadores de tensión

- Tensión nominal primaria: 1 a 20 kV y 1 a 35 kV.
- Tensión nominal secundaria: 1 o 2 V
- Potencia nominal: 10 VA
- Clase de exactitud: 0.2

6.3. Medidor de energía multifuncional

- 3 fases, 4 Hilos
- Registro de energía activa y reactiva con señales de corriente y tensión de baja potencia
- Índice de clase: 0.2S o 0.5S para energía activa
- Índice de clase: 0.5 o 1 para energía reactiva
- Puertos de comunicación: RS 232, RS485 o Ethernet
- Protocolos de comunicación: IEC 61850-8-1, DLMS/COSEM, IEC 60870-5-104, Modbus
- Medición de energía activa y reactiva en 4 cuadrantes

7. Placa de características

La placa de características deberá estar construida de acero inoxidable, no alterable por la acción de las partículas en la atmosfera y que puedan depositarse sobre el aparato. La información debe estar en color negro y el fondo de la placa en color claro para que sea fácil la visualización de la información. El tamaño mínimo de las letras y números debe ser de 3 mm.

La información requerida es la siguiente:

- Nombre del fabricante o marca
- Serie del equipo
- Diagrama de conexión
- Año de fabricación

-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.

- Peso (kg)
- País de fabricación
- BIL (kV)
- Tensión nominal primaria (kV)
- Tensión nominal secundaria (V)
- Frecuencia Nominal (Hz)
- Tipo o modelo
- Logo de la empresa o palabras Enel Colombia
- País de fabricación
- Tipo o modelo
- Corriente primaria nominal (A)
- Señal secundaria (V)
- Corriente térmica (Ith)
- Corriente dinámica (Idyn)
- Burden (VA)
- Clase de exactitud
- Factor de seguridad (FS)
- Grado de protección (IP)
- Grado de protección contra choques (IK)
- Numero de certificado de conformidad de producto

8. Ensayos

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

8.1. Ensayos tipo

Estos ensayos se realizan a un transformador de cada tipo, para demostrar que todos los transformadores fabricados bajo la misma especificación cumplen los requisitos no cubiertos por los ensayos de rutina.

Los ensayos tipo solicitados son:

8.1.1. Transformadores de corriente

- Ensayo de corriente de corta duración (numeral 17.1 de la NTC 2205).
- Ensayo del incremento de la temperatura (numeral 7.2 de la NTC 4540).

-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.

- Ensayo de impulso tipo rayo (numerales 7.3 y 7.3.2 de la NTC 2205).
- Ensayo de impulso tipo maniobra (numerales 7.3 y 7.3.3 de la NTC 2205).
- Ensayos de humedad para transformadores tipo exterior (numerales 7.4 de la NTC 2205).
- Determinación de errores (sección 11 de la NTC 4540).
- Ensayo de impulso recortado en el devanado primario (numerales 7.3 y 9.1 de la NTC 2205).
- Medición de capacitancia y del factor de disipación dieléctrica (numeral 9.2 de la NTC 4540 y 9.2 de la NTC 2205).
- Ensayos de impulsos recortados múltiples en el devanado (numeral 7.3 y el anexo B de la NTC 2205).
- Medición de sobretensión transmitida (numeral 9.3 de la NTC 4540).

8.1.2. Transformadores de tensión

- Ensayo del incremento de la temperatura (numeral 7.2 de la NTC 4540).
- Ensayo de impulso tipo rayo (numerales 8.3.2 de la NTC 2207).
- Ensayo de impulso tipo maniobra (numerales 8.3.3 de la NTC 2207).
- Ensayos de humedad para transformadores tipo exterior (numerales 8.4 de la NTC 2207).
- Ensayo de capacidad de soportar el cortocircuito (numeral 8.2 de la NTC 2207).
- Determinación de errores (sección 11 de la NTC 4540).
- Medición de perturbaciones radioeléctricas (RIV) (numeral 8.5 de la NTC 2207).
- Ensayo de impulso recortado en el devanado primario (numerales 10.1 de la NTC 2207).
- Medición de capacitancia y del factor de disipación dieléctrica (numeral 10.2 de la NTC 2207).
- Ensayo mecánico (numeral 10.3 de la NTC 2207).
- Medición de sobretensión transmitida (numeral 9.3 de la NTC 4540).

Todos los ensayos de tipo dieléctricos se deben llevar a cabo en el mismo transformador, a menos que se especifique algo diferente.

Después de que el transformador se ha sometido a los ensayos de tipo dieléctrico indicados en este numeral, se debe someter a todos los ensayos de rutina indicados en el numeral 8.2.

8.2. Ensayos de rutina

Los siguientes ensayos aplican a cada transformador individual:

-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.

8.2.1. Transformadores de corriente

- Verificación de la marcación de los terminales (numeral 8.1 de la NTC 2205).
- Ensayo de frecuencia industrial en el devanado primario (numeral 8.2 de la NTC 4540, 8.2 de la NTC 2205).
- Ensayo de frecuencia industrial en los devanados secundarios (numeral 8.3 de la NTC 2205).
- Ensayo a frecuencia industrial entre secciones (numeral 8.3 de la NTC 2205).
- Ensayo de sobretensión entre espiras (numeral 8.4 de la NTC 2205).
- Determinación de errores (numeral 11.4 de la NTC 4540).

8.2.2.Transformadores de tensión

- Verificación de la marcación de los terminales (numeral 9.1 de la NTC 2207).
- Ensayo de frecuencia industrial en el devanado primario (numeral 9.2 de la NTC 2207).
- Medición de la descarga parcial (numeral 9.2.4 de la NTC 2207).
- Ensayo de frecuencia industrial en los devanados secundarios (numeral 9.3 de la NTC 2207).
- Ensayo a frecuencia industrial entre secciones (numeral 9.3 de la NTC 2207).
- Ensayo de sobretensión entre espiras para transformadores de corriente (numeral 8.4 de la NTC 2205).
- Determinación de errores (numeral 11.4 de la NTC 4540).

El orden de los ensayos no está normalizado, pero la determinación de errores se debe realizar después de realizados los demás ensayos.

Cuando se repitan los ensayos a frecuencia industrial en los devanados primarios es conveniente realizarlos con el 80% de la tensión de ensayo especificada.

8.3. Pruebas de recepción

Las pruebas de recepción para t.c, t.t. y medidor son:

- Inspección visual y dimensional.
- Verificación de la marcación y placa de características.
- Determinación del factor de seguridad del instrumento (FS)
- Ensayos de exactitud.
- Verificación de ensayos de rutina

-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. Criterios de aceptación o rechazo

Se considera como lote la cantidad cargada en la plataforma de Control de Calidad de Materiales, al momento de solicitar las pruebas de inspección técnica en fábrica.

9.1. Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1.

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

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 Colombia, pero en caso contrario, el lote se rechazará.

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

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
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

-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 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
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 Colombia, 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:

- Planilla de datos técnicos garantizados: Se deben incluir todos los valores indicados en la planilla del anexo 1 en la columna “Ofertado” 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 4540, 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 expedido por una entidad acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC. Además, deberá presentar la certificación del sistema de calidad del fabricante.

-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.

- Carta de garantía de los bienes cotizados.

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

El proveedor presentará a Enel Colombia, un equipo de muestra de cada uno de los tipos ofertados, en caso de adjudicación y antes de iniciar la fabricación masiva, para que se verifique el cumplimiento de todo lo indicado en esta especificación y se dé el aval correspondiente.

11. Garantía de fábrica

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

12. Códigos de materiales (GM FETM2301)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
530322	Equipo de medida combinado electrónico 11.4 kV, 1-400 A, Clase 0.2S
530327	Equipo de medida combinado electrónico 13.2 kV, 1-400 A, Clase 0.2S
530321	Equipo de medida combinado electrónico 34.5 kV, 1-400 A, Clase 0.2S

Anexo 1. Planilla de datos técnicos garantizados

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Marca	----	Información fabricante	
2	Modelo	----	Información fabricante	
3	Tipo	----	Equipos para instalación con estructura en poste, tipo intemperie	
4	Tipo de aislamiento	----	Tipo seco, moldeado alrededor del núcleo y los devanados, en resina epóxica cicloalifática.	

-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.

5	Conformación del sistema	----	El sistema de medida está constituido según lo indicado en los numerales 5 y 6 de esta ET: 3 módulos de medida (t.c. + t.t.), caja para equipo de medida y comunicaciones, router, medidor multifuncional de señales de baja potencia, interruptor termomagnético, fuente de poder, router, DPS y conductores necesarios para la conexión de las señales de corriente y tensión entre los módulos de medida y el medidor de energía (mínimo de 4 m).	
6	**Transformador de corriente**			
6.1	Corriente primaria nominal	A	1 a 1.000	
6.2	Señal Secundaria	V	1 o 2	
6.3	Clase de exactitud	%	0,2S	
6.4	Frecuencia nominal	Hz	60	
6.5	Tensión Nominal Primaria	kV	1 a 20 ó 1 a 35	
6.6	Carga	VA	2.5	
6.7	Tensión serie	kV	15 / 36	
6.8	Corriente de Corta Duración - Corriente Térmica Nominal (Ith)	kA	80 Ipn. Para Ipn menor a 100 A, debe ser 8 kA	
6.9	Corrientes de Corta Duración - Corriente Dinámica Nominal (Idin)	kA	2,5 Ith	
6.10	Factor de Seguridad	-----	≤10	
7	**Transformador de tensión**			
7.1	Tensión Nominal Primaria	kV	1 a 20 ó 1 a 35	
7.2	Tensión Nominal secundaria	V	1 o 2	
7.3	Tensión de servicio	kV	11.4, 13.2 ó 34.5	
7.4	Tensión serie	kV	15 (para 11.4, 13.2 kV) ó 36 kV (para 34.5 kV)	
7.5	Frecuencia nominal	Hz	60	

-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.

7.6	Clase de exactitud	%	0,2	
7.7	Carga	VA	10	
7.8	Tensión de ensayo a 60 Hz	kV	34 (para 11.4, 13.2 kV) ó 70 (para 34.5 kV)	
7.9	Tensión de ensayo de impulso	kV	95 (para 11.4, 13.2 kV) ó 170 (para 34.5 kV)	
8	**Medidor de energía multifuncional**			
8.1	3 Fases, 4 Hilos			
8.2	Registro de energía activa y reactiva con señales de corriente y tensión de baja potencia.			
8.3	Medición de energía activa y reactiva en 4 cuadrantes.			
8.4	Índice de clase: 0.2S o 0.5S para energía activa.			
8.5	Índice de clase: 0.5 o 1 para energía reactiva.			
8.6	Puertos de comunicación: RS 232, RS485 o Ethernet.			
8.7	Protocolos de comunicación: IEC 61850-8-1, DLMS/COSEM, IEC 60870-5-104, Modbus.			
8.8	Cumplimiento de normas IEC 62052-11, 62053-22/23/24			
8.9	Certificado de conformidad de producto (Opcional)			
8.10	Certificado de calibración emitido por laboratorio acreditado en Colombia (Opcional)			
9	**Ejecución tropicalizada:** Especificar las consideraciones de carácter constructivo tomadas en la fabricación de los equipos combinados para su aplicación en ambientes cálidos, húmedos o corrosivos		Requerido	
10	**Condiciones ambientales de utilización**			
10.1	Temperatura máxima	ºC	40	
10.2	Temperatura normal	ºC	20	
10.3	Temperatura mínima	ºC	-5	
10.4	Altura sobre el nivel del mar	m	2640	
11	Marcación de polaridad	-----	Bajo o alto relieve	

-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.

12	Elementos de fijación	-----	Elementos para fijación en conductores entre 50 mm^2 y 120 mm^2. La caja portamedidor debe incluir elementos de fijación a poste	
13	Peso del equipo compacto	kg	Indicar peso neto del equipo en kilogramos, incluido el soporte y herrajería. (Peso máximo de los 3 módulos: Equipos 1 a 20 kV: 15 kg. Equipos 1 a 35 kV: 25 kg)	
14	**Dimensiones máximas del equipo combinado**			
14.1	Fondo	mm	Información fabricante	
14.2	Ancho	mm	Información fabricante	
14.3	Alto	mm	Información fabricante	
15	**Placa característica**	La placa de características deberá estar construida de acero inoxidable, no alterables por la acción de las partículas en la atmosfera y que puedan depositarse sobre el aparato. La información debe estar en color negro y el fondo de la placa en color claro para que sea fácil la visualización de la información. El tamaño mínimo de las letras y números debe ser de 3 mm.		
15.1	Nombre del fabricante o marca	-----	Requerido	
15.2	Serie del equipo	-----	Requerido	
15.3	Diagrama de conexión	-----	Requerido	
15.4	Año de fabricación	-----	Requerido	
15.5	Peso	Kg	Requerido	
15.6	País de fabricación	-----	Requerido	
15.7	BIL	kV	Requerido	
15.8	Tensión nominal primaria	kV	Requerido	
15.9	Tensión nominal secundaria	V	Requerido	
15.10	Frecuencia nominal	Hz	Requerido	
15.11	Tipo o modelo	-----	Requerido	
15.12	Logo de la empresa o Enel Colombia	-----	Requerido	
15.13	Corriente primaria nominal	A	Requerido	
15.14	Señal secundaria nominal	V	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.

15.15	Corriente térmica (Ith)	kA	Requerido	
15.16	Corriente dinámica (Idyn)	kA	Requerido	
15.17	Burden	VA	Requerido	
15.18	Clase de exactitud	%	Requerido	
15.19	Factor de seguridad	FS	Requerido	
15.20	Grado de protección	IP	Requerido	
15.21	Número de certificado de conformidad de producto	-----	Indicar también la fecha de vigencia	
16	**Información Técnica y Prototipos**			
16.1	Entrega de muestras de equipo ofertado para su revisión	-----	Requerido	
16.2	Catálogo detallado del bien ofrecido	-----	Requerido	
16.3	Manual de instalación	-----	Requerido	
16.4	Esquemas de instalación	-----	Requerido	
16.5	Esquemas de conexión	-----	Requerido	
17	**Detalles constructivos**			
17.1	Materiales usados serán autoextinguibles, no higroscópicos y de características eléctricas inalterables frente a las condiciones de servicio.	-----	Requerido	
17.2	Libres de oclusiones gaseosas y cavidades superficiales visibles.	-----	Requerido	
17.3	Resistente a la abrasión	-----	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.

17.4	Caja de medida y comunicaciones con accesorios para montaje en poste. Ser auto soportable, compacta, liviana y con una estructura completamente rígida e indeformable, sin aristas, bordes ni esquinas vivas, agudas o cortantes. Tener un índice de hermeticidad IP44 de acuerdo a la NTC-IEC 60529 y un grado de protección contra choques IK 10 (20,0 julios) de acuerdo a la NTC-IEC 62262. El cuerpo debe estar compuesto por base y tapa, los cuales deberán poseer todos los accesorios necesarios y suficientes para su correcta utilización, funcionamiento y fácil transporte. La caja debe incluir los accesorios necesarios para su montaje en poste Bandejas interiores con todas las perforaciones para la instalación de los componentes.	-----	Requerido	
17.5	Ante la falla de un elemento de medida t.c. o t.t. equipo debe permitir el reemplazo del módulo fallado.	-----	Requerido	
18	**Protocolos y Ensayos**			
18.1	Ensayos tipo, según lo indicado en el numeral 8.1	-----	Requerido	
18.2	Ensayos de rutina, según lo indicado en el numeral 8.2	-----	Requerido	
19	**Certificaciones**			
19.1	Certificado de conformidad de producto con norma técnica (NTC o IEC) aplicable y vigente, expedido por un ente avalado por el ONAC	-----	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.

19.2	Certificado de calibración emitido por laboratorio acreditado en Colombia	-----	Requerido	
20	**Garantía, vida útil y soporte técnico**			
20.1	Garantía técnica por un periodo no inferior a 5 años a partir de la fecha de entrega	Años	Requerido	
20.2	Todos los equipos deberán incluir su certificado de garantía	-----	Requerido	
20.3	Vida útil no inferior a 10 años de uso	Años	Requerido	
20.4	Soporte técnico post venta, que permita hacer efectiva cualquier reclamación u garantía del producto en forma oportuna	-----	Requerido	
21	Embalaje individual adecuado en guacales (especificar material)	-----	Requerido	
22	Capacitación periódica sobre actualizaciones y mejoras del elemento ofertado	-----	Requerido	
23	Capacitación a personal de Enel	-----	Requerido	
24	Excepciones técnicas	-----	Relación de excepciones que el producto presenta sobre los presentes requerimientos.	

-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.