# ET949 Equipos de medida patrón de BT

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

| Revisión #: | Entrada en vigencia: |
|---|---|
| 0 | 26 Octubre 2023 |

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

La presente especificación define los requerimientos técnicos y funcionales que deben reunir los equipos de medida patrón de BT destinados para las pruebas a equipos de medida de energía usados en Enel Colombia.

# 2. CONDICIONES DE SERVICIO

Los equipos de medida patrón deben ser aptos para funcionar en las condiciones y rangos de operación de los equipos de medida utilizados en Enel Colombia.

Las condiciones eléctricas y ambientales a las cuales van a estar sometidos los equipos de medida patrón son las siguientes:

| CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS | |
|---|---|
| Tensión nominal sistema BT (V) | 208/120 – 440/254 – 480/277 |
| Disposición del sistema | 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. |

# 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 |
|---|---|
| IEC 60736 – NTC 2423 | Equipos de prueba para medidores de energía eléctrica. |
| DIN EN 60529 | Niveles de protección contra ingreso de polvo y agua |
| DIN EN 61140 | Protección contra descargas eléctricas |

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

El equipo debe permitir la utilización de forma simultánea de dos juegos de pinzas de corriente.

La operación se debe poder realizar a través de teclado y pantalla LCD,

Las dimensiones máximas y peso de estos equipos son:

- Ancho: 400 mm
- Alto: 200 mm
- Profundo: 150 mm
- Peso máximo: 4 kg, solo el equipo, sin los accesorios

## 6. CARACTERISTICAS Y FUNCIONALIDADES

Las mínimas características y funciones que debe poseer el equipo de medida patrón son las siguientes:

- Medición de potencia y energía activa, reactiva y aparente
- Mediciones en los 4 Cuadrantes
- Pruebas a medidores de energía de la clase exactitud 2, 1, 0.5, 0.5S, 0.2, 0.2s, y de 1 fase 2 hilos, 2 fases 3 hilos y 3 fases 4 hilos
- Medición de corriente mínimo hasta 2000 A en Baja tensión.
- Medición de la frecuencia y factor de potencia
- Medición y representación de los armónicos mínimo hasta el número 30 y visualizarse en una tabla o en un diagrama de barras.
- Representación vectorial, vectores de corrientes y tensiones.
- Representación en forma de curvas

-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.

- Medida del Burden de transformadores de medida.
- Medición de la relación de transformación de los transformadores de corriente conectados a los medidores de energía, midiendo simultáneamente las corrientes primarias y secundarias.
- Prueba de la salida de impulsos de los medidores de energía. Comparación de la metrología y salida de impulsos del medidor e indicación del error porcentual entre estos dos valores.
- Tarjeta de memoria Compact-Flash extraíble para la exportación de los resultados y datos medidos
- Software de manejo de datos bajo ambiente Windows para la exportación e importación de resultados y datos medidos. También posibilidad de imprimir los resultados.
- Cálculos de los valores mínimos, promedios y máximos para las cantidades registradas, con informe en un formato preestablecido.
- Todos los valores medidos deben ser almacenados y asignados al cliente correspondiente, para su posterior edición.

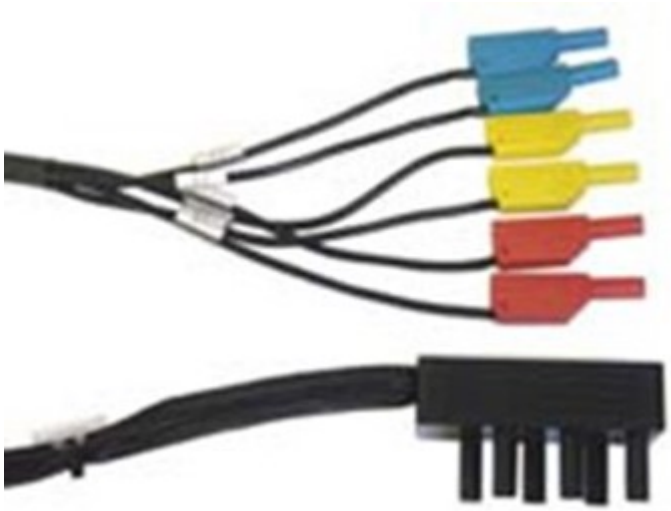
# 7. ACCESORIOS

## 7.1. MALETA

Maleta Peli Case para el trasporte seguro del equipo patrón, junto con accesorios como Set de cables, Cabezal fotosensible, pinzas de corriente, etc.

## 7.2. SET DE CABLES CON CONECTORES

-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.



Cables de conexión rápida, de fácil conexión de las señales de tensiones y corrientes al circuito de medición.

## 7.3. CABEZAL FOTOSENSIBLE

Para detectar tanto las marcas en los discos de los medidores de energía electromecánicos como también las señales de los LED de los medidores electrónicos. Debe incluir dispositivo de sujeción que permita la fijación del cabezal justo en el punto deseado.

## 7.4. SONDA ÓPTICA

-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.

Sonda para la comunicación entre el Equipo Patrón y el medidor de energía bajo ensayo.

## 7.5. PINZAS DE CORRIENTE PARA BT

Pinzas AC con error compensado para medir hasta 120 A, de tamaño pequeño que permitan la medición del error de medidores de energía eléctrica en sitio, diámetro de la mordaza entre 10 mm y 30 mm. Los datos de corrección para la compensación del error de la pinza deben ser almacenados en una memoria EPROM localizada en el conector de la pinza, permitiendo su calibración independientemente de la unidad básica. El certificado de calibración debe ser trazable a estándares internacionales.

## 7.6. SENSOR FLEXIBLE DE ALTAS CORRIENTES EN BT

Este sensor flexible de corriente debe permitir la medición de corrientes de cualquier tipo de conductor con diámetros superiores a 50mm, y para magnitudes de corrientes de hasta 2.000 A.

## 7.7. SOFTWARE DE CONTROL BAJO AMBIENTE WINDOWS

El Software debe permitir el control del Equipo Patrón a través de un PC externo. También debe ser especializado para los diferentes ensayos de los equipos de medida y permitir la gestión de los datos de las pruebas, almacenamiento y generación de reportes e informes.

-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 de características deberá ser 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:
• Marca
• Serie del equipo
• Modelo
• País de fabricación
• Año de fabricación
• Frecuencia nominal (Hz)
• Tensión nominal (V)
• Corriente nominal (A)
• Tensión máxima (V)
• Corriente máxima (A)
• Norma de fabricación IEC o estándar equivalente
• Clase de exactitud (%)
• Peso (kg)
• Nombre del comercializador o logotipo
• Marcación Enel Colombia
• Código de barras, mínimo 14 caracteres (Serie del equipo, marca, modelo, año de fabricación)

# 9. ENSAYOS

Todos los Equipos de Medida Patrón 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. Lo mismo que garantizar el cumplimiento de las funcionalidades de medida, funcionamiento y de comunicaciones.

## 9.1. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las inspecciones, pruebas y ensayos se realizarán según lo establecido en las Condiciones Contractuales para gestionar la Calidad de Componentes y Materiales Versión vigente.

El responsable de Enel Colombia 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 Colombia se

-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.

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 corresponden a:

• Inspección visual y dimensional, incluye todos sus accesorios.
• Verificación de la marcación de placas de características.
• Ensayos de exactitud.
• Pruebas de funcionalidad del equipo con todos sus accesorios y software

# 10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

## 10.1. 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.

## 10.2. 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 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 |

-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.

**PLAN DE MUESTREO PARA PRUEBAS FUNCIONALES (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 |
| 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.

## 11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SUMINISTAR 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.
- Manuales, 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.
- 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.

-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.

El proveedor presentará a Enel Colombia para su aprobación, un equipo de muestra de cada uno de los tipos ofertados, 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".

## 12. 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.

## ANEXO 1. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS

-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.

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CARACTERISTICAS REQUERIDAS | CARACTERISTICAS OFRECIDAS | CUMPLE (SI/NO) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Características generales equipo patrón** | | | | |
| 1.1 | Marca | ------ | Información proveedor | | |
| 1.2 | Modelo | ------ | Información proveedor | | |
| 1.3 | Entrada para alimentación con batería | ------ | Requerido | | |
| 1.4 | Alimentación desde circuito de medida | | Requerido | | |
| 1.5 | Cantidad de entradas para conexión de pinzas de corriente y elementos de medición indirecta | ------ | 2 | | |
| 1.6 | Rango de tensión de prueba | V | 20 mV ... 300 V (F-N)<br>Rangos 0.3 - 3 - 30 - 300 V (F-N) | | |
| 1.7 | Exactitud en tensión | % | 0.1% (46...300 V) | | |
| 1.8 | Rango de corriente de prueba (conexión directa) | A/mA | 1 mA ... 12 A<br>Rangos 0.012 - 0.12 - 1.2 - 12 A | | |
| 1.9 | Exactitud en corriente (conexión directa) | % | 0.1% | | |
| 1.10 | Rango de corriente de prueba (pinzas 120 A) | A/mA | 1 mA ... 120 A<br>Rasgos 0.001 - 0.1 - 120 A | | |
| 1.11 | Exactitud en corriente (pinzas 120 A) | % | 0.2% (0.1 A ... 120 A) | | |
| 1.12 | Rango de corriente de prueba (sondas 3000 A) | A | 3 A ... 3000 A<br>Rangos 3 - 30 - 300 - 3000 A | | |
| 1.13 | Exactitud en corriente (sondas 3000 A) | % | 0.1% + Em (3 A ... 3000 A) | | |
| 1.14 | Exactitud de potencia/energía activa | % | <0.1 % directa<br><0.2 % pinzas 120 A | | |
| 1.15 | Exactitud de potencia/energía reactiva | % | <0.2 % directa<br><0.4 % pinzas 120 A | | |
| 1.16 | Tipo de Registro | ------ | Valores actuales: Presentación Vectorial, Formas de Onda, Armónicos, Medición de Error, Medición selectiva de potencia, pruna de salida de pulsos, prueba de burden, relación de transformación t.c. | | |
| 1.17 | Grado de protección | ------ | IP 40 | | |
| 1.18 | Categoría de medida | ------ | 300 V / CAT III | | |
| 1.19 | Puertos de comunicación | ------ | USB o RS232 | | |
| 1.20 | Frecuencia nominal | Hz | 60 | | |
| 1.21 | Consumo de potencia | VA | Menor o igual a 40 | | |
| 1.22 | Temperatura de operación | °C | -10 a 50 | | |
| 1.23 | Humedad relativa no condensada | % | 95 | | |
| 1.24 | Display | ------ | Pantalla gráfica táctil 7" TFT a color de 800 x 480 pixels | | |
| 1.25 | Almacenamiento de datos | ------ | En memora externa SD | | |
| 1.26 | Muestreo mínimo | ------ | 16 bit 500 muestras * periodo | | |
| 2 | **Funcionalidades** | | | | |
| 2.1 | Modo de medición | ------ | 3 / 4 hilos, activa / reactiva / aparente (aritmético / geométrico) | | |
| 2.2 | Modo de osciloscopio para la presentación de las formas de onda, tanto en tiempo real como para el análisis de forma de onda almacenada | ------ | Requerido | | |
| 2.3 | Diagrama fasorial | ------ | Requerido | | |
| 2.4 | Analisis de armónicos | ------ | Mínimo has el armónico 30 | | |
| 2.5 | Analisis estadístico | ------ | Mediante Software | | |
| 2.6 | Pruebas a medidores de energía | ------ | De clase de exactitud 2, 1, 0.5S y 0.5S | | |
| 2.7 | Medición de corriente mínimo hasta 2000 A | ------ | Requerido | | |
| 2.8 | Medición de frecuencia y factor de potencia | ------ | Requerido | | |
| 2.9 | Medición y representación de los armónicos mínimo hasta el 30 y visualizarse en una tabla o en un diagrama de barras | ------ | Requerido | | |
| 2.10 | Representación vectorial, vectores de corriente y tensión | ------ | 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.

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CARACTERISTICAS REQUERIDAS | CARACTERISTICAS OFRECIDAS | CUMPLE (SI/NO) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.11 | Medida de burden de transformadores de corriente | ------ | Requerido | | |
| 2.12 | Medición de la relación de transformación de los transformadores de corriente conectados los medidores de energía, midiendo simultáneamente las corrientes primarias y secundarias. | ------ | Requerido | | |
| 2.13 | Prueba de salida de impulsos de medidores de energía. Comparación de la metrología y salida de impulsos del medidor e indicación del error porcentual entre estos dos valores. | ------ | Requerido | | |
| 2.14 | Todos los valores medidos deben ser almacenados y asignados al cliente correspondiente, para su posterior edición | ------ | Requerido | | |
| 2.15 | Cálculos de los valores mínimos, promedios y máximos para las cantidades registradas, con informe en un formato preestablecido. | ------ | Requerido | | |
| 3 | **Accesorios** | ------ | | | |
| 3.1 | Maleta Peli Case para el transporte seguro del equipo patrón junto con accesorios como set de cables, cabezal fotosensible , pinzas de corriente, etc. | ------ | Requerido | | |
| 3.2 | Set de cables de conexión rápida de fácil conexión de las señales de tensión y de corriente | ------ | Requerido | | |
| 3.3 | Cabezal fotosensible para detectar tanto las marcas en los discos de los medidores de energía electromecánico, como también las señales de los LED de los medidores electrónicos. Debe incluir dispositivo de sujeción que permita la fijación del cabezal justo en el punto deseado. | ------ | Requerido | | |
| 3.4 | Sonda Ótica para la comunicación entre el equipo patrón y el medidor de energía bajo prueba. | ------ | Requerido | | |
| 3.5 | Pinzas AC con error compensado para medir hasta 120 A, de tamaño pequeño que permita la medición de error de medidores de energía eléctrica en sitio, diámetro de la mordaza entre 10 mm y 30 mm. Los datos de corrección para la compensación del error de la pinza deben ser almacenados en una memoria EPROM localizada en el conector de la pinza, permitiendo su calibración independiente de la unidad básica. El certificado de calibración debe ser trazable a estándares internacionales (3 unidades) | ------ | Requerido | | |
| 3.6 | Sensor flexible de corriente que permita la medición de corriente de cualquier tipo de conductor con diámetros superiores a 50 mm, y para magnitudes de corriente de hasta mínimo 2.000 A (3 unidades) | ------ | Requerido | | |
| 3.7 | El software debe permitir el control del equipo patrón a través de un PC externo. Tambien debe ser especializado para las diferentes pruebas de los equipo de medida y permitir la gestión de los datos de las pruebas, almacenamiento y generación de reportes o informes. | ------ | Requerido | | |
| 3.8 | Cable de comunicación USB y/o RS232, Ethernet | ------ | Requerido | | |
| 3.9 | Estuche portátil para realizar pruebas en terreno, que facilite la conexión y visualización del display. | ------ | Requerido | | |
| 3.10 | Tarjeta de memoria compact. Flash extraíble para la exportación de los resultados y datos medidos. | ------ | 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.

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CARACTERISTICAS REQUERIDAS | CARACTERISTICAS OFRECIDAS | CUMPLE (SI/NO) |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | **Placa de características** | ------ | | | |
| 4.1 | Marca | ------ | Requerido | | |
| 4.2 | Serie del equipo | ------ | Requerido | | |
| 4.3 | Modelo | ------ | Requerido | | |
| 4.4 | País de fabricación | ------ | Requerido | | |
| 4.5 | Año de fabricación | ------ | Requerido | | |
| 4.6 | Frecuencia nominal | Hz | Requerido | | |
| 4.7 | Tensión nominal | V | Requerido | | |
| 4.8 | Corriente nominal | A | Requerido | | |
| 4.9 | Tensión máxima | V | Requerido | | |
| 4.10 | Corriente máxima | A | Requerido | | |
| 4.11 | Norma de fabricación IEC o estándar equivalente | ------ | Requerido | | |
| 4.12 | Clase de exactitud | % | Requerido | | |
| 4.13 | Peso | kg | Requerido | | |
| 4.14 | Nombre comercializador o logotipo | ------ | Requerido | | |
| 4.15 | Marcación de acuerdo a lineamientos Enel Colombia | ------ | Requerido | | |
| 4.16 | Código de barra, mínimo de 14 caracteres (Serie del equipo, marca, modelo, año de fabricación) | ------ | Requerido | | |
| 5 | **Información Técnica** | ------ | | | |
| 5.1 | Catálogo detallado del equipo | ------ | Requerido | | |
| 5.2 | Manual de instalación y servicio | ------ | Requerido | | |
| 6 | **Certificado de calibración de laboratorio acreditado que cumpla los requerimientos regulatorios colombianos** | ------ | | | |
| 6.1 | Del equipo patrón | ------ | Requerido | | |
| 6.2 | De las pinzas de corriente | ------ | Requerido | | |
| 7 | **Software** | ------ | | | |
| 7.1 | Software Windows para el control y lectura / escritura de datos en el equipo | ------ | Requerido | | |
| 7.2 | Marca | ------ | Requerido | | |
| 7.3 | Tipo de base de datos | ------ | Requerido | | |
| 7.4 | Sistema operativo requerido | ------ | Requerido | | |
| 7.5 | Exportación de información en hoja de calculo o archivos planos | ------ | Requerido | | |
| 7.6 | Manual técnico | ------ | Requerido | | |
| 8 | **Excepciones técnicas** | ------ | | | |
| 9 | **Garantía, certificaciones y vida útil** | ------ | | | |
| 9.1 | Garantía técnica por un periodo no inferior a 5 años a partir de la fecha de entrega | Años | 5 | | |
| 9.2 | Todos los equipos deberán incluir certificado de garantía | ------ | Requerido | | |
| 9.3 | Otras certificaciones | ------ | Requerido | | |
| 9.4 | Vida Útil no inferior 10 años de uso | Años | 10 | | |
| 10 | **Capacitación y soporte técnico** | ------ | | | |
| 10.1 | Capacitación teórica y practica para el personal que Enel Colombia defina | ------ | Requerido | | |
| 10.2 | Capacitación periódica sobre actualizaciones y mejoras del equipo | ------ | Requerido | | |
| 10.3 | Soporte técnico post venta, que permita hacer efectiva cualquier reclamación o garantía del equipo en forma oportuna. | ------ | 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.