

# EDENORTE

---

**Gerencia de Subestaciones**

**Especificación Técnica**

**INTERRUPTOR 72.5 kV, 1200A DE INTEMPERIE  
(1014474)**



## Contenido

<b>1. OBJETO</b>	4
<b>2. NORMA</b>	4
<b>3. CONDICIONES AMBIENTALES</b>	5
<b>4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA</b>	5
<b>5. REQUERIMIENTOS</b>	6
5.1. CRITERIO DE DISEÑO	6
<b>6. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS COMPONENTES</b>	7
6.1. BUSHING	7
6.2. COMPARTIMIENTO DE POTENCIA	8
6.3. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	8
<b>7. ALAMBRADO DE CONTROL</b>	8
7.1. GENERAL	8
7.2. MÓDULO DE MANDO	9
<b>8. CALEFACTORES</b>	10
<b>9. PLACA DE IDENTIFICACIÓN</b>	10
<b>10. PRUEBAS EN FÁBRICA</b>	11
10.1. PRUEBA A REALIZAR AL INTERRUPTOR	11
10.2 REPORTE DE PRUEBAS	11
<b>11. EMBALAJE PARA TRANSPORTE</b>	12
<b>12. PUESTO Y EQUIPOS</b>	12
<b>13. PRUEBA EN SITIO</b>	12
<b>14. PRUEBA DE RUTINA</b>	12
<b>15. GARANTÍA Y RECHAZO</b>	13
<b>16. DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE</b>	13
16.1. INFORMACIÓN A SER INCLUIDA EN LA OFERTA	13
16.2. INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA	14
<b>ANEXO</b>	17
<b>18. OBJETO</b>	18
<b>19. ALCANCE</b>	18
<b>20. NORMAS</b>	18
<b>21. CARACTERÍSTICAS</b>	19
21.1. CARACTERÍSTICAS RELÉ	19

<b>21.2. DIMENSIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>21.3. ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>21.4. DIMENSIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>21.5. DIMENSIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>21.6. DIMENSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>21.7. ENTRADAS DIGITALES.....</b>	<b>20</b>
<b>21.8. SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE .....</b>	<b>20</b>
<b>21.9. SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE .....</b>	<b>21</b>
<b>21.10. PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO .....</b>	<b>21</b>
<b>21.11. PROTOCOLO IEC 61850.....</b>	<b>21</b>
<b>21.12. PROTOCOLO DNP3.0.....</b>	<b>21</b>
<b>21.13. SINCRONIZACIÓN HORARIO .....</b>	<b>21</b>
<b>21.14. INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS.....</b>	<b>22</b>
<b>21.15. INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS.....</b>	<b>23</b>
<b>21.16. LÓGICAS PROGRAMABLE.....</b>	<b>23</b>
<b>21.17. CONTROL LOCAL .....</b>	<b>23</b>
<b>21.18. SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>21.19. COMUNICACIONES .....</b>	<b>23</b>
<b>21.20. COMUNICACIÓN ORDENADOR PC.....</b>	<b>24</b>
<b>22. MARCAS .....</b>	<b>24</b>
<b>23. EMPAQUETADO .....</b>	<b>24</b>
<b>24. ALCANCE DE LA OFERTA .....</b>	<b>24</b>
<b>25. OTROS SUMINISTROS RELÉ .....</b>	<b>25</b>
<b>25.1. DOCUMENTACIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>25.2. ENSAYO .....</b>	<b>25</b>
<b>26. GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>27. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS RELÉ DIFERENCIAL .....</b>	<b>26</b>



## 1. OBJETO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de interruptores de potencia de alta tensión a ser adquiridos por la empresa EDENORTE; previstos para su utilización como elementos de operación, maniobra y protección, en las entradas de alta tensión de las subestaciones de la empresa EDENORTE DOMINICANA, S.A

CÓDIGO	MATERIAL
1014474	INTERRUPTOR 72.5 KV, 1200A DE INTEMPERIE

## 2. NORMA

Los interruptores de potencia de media tensión deberán satisfacer las especificaciones y ensayos contemplados en norma IEC.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de la norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

Principalmente se ajustarán íntegramente a las normas cuya lista se adjunta.

NORMA	FECHA	TÍTULO
IEC 62271-100	2009	Standard for Three-Phase, Manually Operated Subsurface Load Interrupting Switches for Alternating-Current Systems

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.



### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los interruptores de potencia de alta tensión serán del tipo intemperie y deberán operar con las siguientes condiciones ambientales.

Altitud máxima	≤ 1000 m
Temperatura mín. / máx.	(-5) a (+45) °C
Temperatura Promedio (ANUAL)	(+32) °C
Nivel de Humedad RELATIVA MEDIA	75%
Velocidad viento condición mínima	0 m/seg.
Velocidad viento condición extrema	< 36.11 m/seg.
Nivel contaminación	Alto
Zona costera (cercano al mar)	Sí
Radiación Solar	Alta
Actividad sísmica	Sí
Clima / Ambiente	Tropical "Equipo tropicalizado"

### 4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA

Las características del sistema donde serán instalados los interruptores de alta tensión.

Voltaje nominal del sistema en alta tensión	69kV Trifásico
Frecuencia	60 Hz
Conexión del neutro	Sólidamente aterrizado
Voltaje auxiliar de CA	120 – (208 (y) – 240) V
Voltaje auxiliar de CC	120V ± 20%

Características del interruptor de alta tensión:

Tensión máxima para el equipo	72.5kV
Tensión a frecuencia industrial durante un minuto	140kV
Tensión de aguante al impulso por rayo:	325kV
Corriente nominal	1,200 A
Corriente de cortocircuito	25kA
Frecuencia nominal:	60Hz
Corriente sostenida de corta duración (3s):	25kA
Corriente nominal de interrupción en oposición de fases:	6.25kA
Factor de primer polo:	1.5
Secuencia nominal de operación:	A-0.3 s-CA-3 min-CA



## 5. REQUERIMIENTOS

### 5.1. CRITERIO DE DISEÑO

Las características principales del interruptor de alta tensión serán las siguientes:

El interruptor de potencia debe ser del diseño tipo tanque muerto, tripolares, de capsula de extinción del arco con SF6, de intemperie y la tecnología de operación del mecanismo de cierre y apertura tipo resorte. El diseño debe considerar la seguridad del personal ante cualquier eventual falla interna del interruptor de potencia.

El compartimiento de control incluirá las borneras de control, corrientes y accesorios de operación, módulo de mando, control switch, selector local-remoto, lámparas de indicación de posición, mecanismo de operación, etc.

La tecnología de operación del mecanismo de cierre y apertura del interruptor será del tipo mecanismo de resorte, provisto de un sistema de apertura mecánica de emergencia bajo carga.

Debe incluir un indicador mecánico de posición (banderola) para su identificación del estado cerrado o abierto. Igualmente debe ser visible a través de un material transparente, sin necesidad de abrir puertas de los compartimientos.

Debe estar provisto de dos puntos de conexión a tierra, estos deben incluir los tornillos y conectores necesarios. Además los conectores para el aterrizaje del chasis será capaz de alojar un conductor de cobre con una sección transversal desde 3/0 AWG a 250 MCM.

El diseño del interruptor debe soportar como mínimo 3,000 operaciones a corriente nominal.

Incluirá un manómetro de medición para el gas SF6 visible, contactos para señales de alarma y bloqueo como también bloqueo eléctricos de operatividad por perdida del gas SF6.

Deberá incluir un kit y su manguera para el llenado del gas SF6 mismo, así como sensor de presión de gas.

El interruptor no debe permitir escape de gas SF6, ni distorsiones de presión entre operaciones.

Las piezas presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión nominal de líneas.

Debe ser de fácil transporte e instalación, facilidad y rapidez de montaje.

Debe estar provisto de las orejas necesarias en la parte superior para su movilización con grúa y los pernos de anclaje de 3/4" para la instalación en base de hormigón.

La construcción debe ser fuerte y sólida, capaz de resistir tanto los esfuerzos dinámicos de una intensidad de falla elevada, como las tensiones originadas en el momento del cierre sin sufrir ningún tipo de daño o deterioro del material y estarán de acuerdo con las normas IEC 62271-100.

La pintura exterior del interruptor de potencia será galvanizada y deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas al principio



de esta especificación. Los materiales férreos oxidables estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con las normas ASTM. Además los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen proceso de corrosión.

Las partes energizadas con acceso por medio de tapas atornilladas sin ningún tipo de enclavamiento o bloqueo, se requieren que sean sobre protegidas y se deberá colocar simbologías de peligro y alta tensión. El diámetro, cantidad de tornillos y llave de destornillado se definirán en la etapa de aprobación de planos y deberá ser lo suficientemente fuerte para soportar una explosión interna producto de cualquier falla eléctrica.

Las puertas de los compartimientos de control del interruptor de alta tensión deben ser abisagradas en un lado y con cerradura y tornillos del otro.

Debe estar provisto de todos los elementos de maniobra y control adecuados para la operación, según su especificación.

El fabricante deberá proveer un manual instructivo de operación, transporte, montaje, puesta en servicio y mantenimiento por cada interruptor de media tensión suplido, en idioma español, deberá estar impreso y encuadernado, adicionalmente en formato Digital o USB, deberá contener toda la información de cada accesorio y componente que contenga el equipo.

La operación de cargado del mecanismo de cierre deberá realizarse automáticamente por medios eléctricos vía motor de cargado o manivela. Cuando se usa el mecanismo manual para cargado, la operación eléctrica debe quedar firmemente bloqueada.

La tensión de operación del motor de cargado será 120Vcc.

## 6. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS COMPONENTES

### 6.1. BUSHING

Deberán ser contruidos en porcelana como medio de aislamiento y montados sobre la parte superior del interruptor. Serán de una adecuada resistencia para soportar la tensión mecánica que ejercen los conductores que los alimentan.

Los terminales de los bushings, deberán ser bimetálicos, para trabajar con cobre y aluminio, plano (Tipo Pletina), provisto de cuatro perforaciones separados a 1 $\frac{3}{4}$ " de 9/16" de diámetro según NEMA.

El fabricante deberá proveer los conectores de los terminales de los bushings, los cuales serán bimetálicos entrada vertical y horizontal de múltiple rangos, para trabajar con conductor de cobre y aluminio rango mínimo desde 4/0 AWG a 630 MCM, cuatro tornillos mínimos para la fijación del conductor.



## 6.2. COMPARTIMIENTO DE POTENCIA

El fabricante proveerá suficiente espacio entre las partes energizadas y paredes laterales del compartimiento de potencia, a fin de evitar arcos internos ante sobretensiones extremas.

## 6.3. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Para el uso en la medición y protección el interruptor deberá incluir 4 juegos de transformadores de corriente **según norma IEC 61689-2**. (3 juegos de transformadores de corriente para protección y 1 juego de transformadores de corriente para medición) del tipo toroidal, de múltiple relación, colocados internamente en el compartimiento de potencia.

Las características de los transformadores de corriente para medición serán las siguientes:

- Clase de precisión: 0.2S, Norma IEC 60044
- Potencia nominal: 15 VA
- Relación de transformación: múltiple rango, relaciones mínimamente de (1200, 1000, 900, 800, 600, 500, 400, 300, 200, 100,)/ 5 A/A.

Las características de los transformadores de corriente para protección serán las siguientes:

- Clase de precisión: 5P20
- Potencia nominal: 30 VA
- Relación de transformación: múltiple rango, relaciones mínimamente de (1200, 1000, 900, 800, 600, 500, 400, 300, 200, 100,)/ 5 A/A.

Los terminales secundarios estarán alambrados a una regleta de terminales accesible.

## 7. ALAMBRADO DE CONTROL



### 7.1. GENERAL

Todas las bornas ubicadas en el compartimiento de control deberán tener un cómodo acceso para la verificación del cableado y posterior conexión de los circuitos externos en obra.

Todas las canalizaciones serán protegidas mediante canaletas con tapas desmontables.

La aislación del cable de control deberá ser de 1000V.

La sección de los cables para circuito de control será de 12AWG, y para circuito de corriente será de 10AWG. El fabricante podrá ofrecer secciones menores para aprobación de EDENORTE.

Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble a ser aprobada por EDENORTE.



La identificación será la del diagrama de alambrado y deberá ser del tipo dirigida indicando origen y destino. Se aceptará sólo un conductor por borne.

Todos los cables terminarán en sus extremos con terminales prensados.

La marca y modelo de los bloques terminales serán de reconocida calidad, estando sujetos a aprobación de EDENORTE.

El fabricante debe proveer como mínimo un 10% de borneras de reserva de cada tipo, para uso de EDENORTE.

Las regletas de terminales serán numeradas y serán accesibles desde el frente de cada celda en el compartimiento de baja tensión.

Las borneras para circuitos de corriente deben ser seccionables y deben incluir puentes que permitan cortocircuitarlas.

La protección de los diversos circuitos de protección y control se hará con termomagnéticos bipolares dotados con contacto auxiliar.

La entrada de cable de control se realizará por la parte inferior, el fabricante proveerá el interruptor de una placa de entrada de cable removible para la fijación de tuberías flexibles.

La alimentación de control será en corriente directa, 120Vcc, con esta tensión funcionará el cierre y la apertura.

Se debe incluir una lámpara de iluminación alimentada a 120Vcc que encienda automáticamente cuando se abra la puerta del compartimiento de control.

El interruptor tendrá una toma corriente a 120Vac tipo americano.

Debe tener resistencia calefactora para evitar la condensación, la cual se alimentara con una tensión de 240Vac, cada una con su termostato y su protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

**Deberá proveer un relé de protección diferencial, el cual será responsabilidad de Edenorte Dominicana la instalación, ya que el mismo será instalado en la caseta de control.**

El relé deberá cumplir las especificaciones técnicas requeridas por Edenorte en la ficha bajo el código **1005781** (RELEY PROTECC DIF TRANSF DESV 125 Vcc 1-5 Amps). Ver anexo.

## 7.2. MÓDULO DE MANDO

El módulo de mando permitirá el mando eléctrico local del interruptor además dispondrá de los siguientes elementos:

- Selector de operación local-remoto
- Interruptor de mando abrir-cerrar.
- Señalización de posición abierto-cerrado.



El mando a distancia permitirá la ejecución de las siguientes órdenes:

- Orden de abrir interruptor.
- Orden de cerrar interruptor.

## 8. CALEFACTORES

El interruptor debe tener resistencia calefactora para evitar la condensación. Las resistencias calefactoras se alimentarán con una tensión de 240Vac. En caso de que el calefactor no sea autorregulado, cada uno de ellos tendrá asociado un termostato. El circuito de calefacción debe incluir protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

## 9. PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada interruptor deberá tener colocado una o varias placas de datos visiblemente, construida en acero inoxidable. Las informaciones que deben aparecer mínimamente en cada interruptor son las siguientes:

- Placa de características propias del interruptor de potencia: Ubicada en la parte externa del interruptor.
- Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir “EDENORTE DOMINICANA, S.A.”
- Características eléctricas: Voltaje nominal, Intensidad nominal, Intensidad de cortocircuito, frecuencia, nivel de aislamiento (tensión a frecuencia industrial y BIL).
- Características mecánicas: Peso.
- Plano del circuito de control: Deberá tener los planos de la parte de control en placas de acero inoxidable en el interior de la puerta principal.
- Placa de características de los transformadores de corrientes: Esta placa puede estar ubicada en la parte interna del compartimiento de control.
- Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- Características eléctricas: Relación, potencia, precisión y conexiones.



## 10. PRUEBAS EN FÁBRICA

Los interruptores deberán satisfacer los ensayos que se establecen en la norma IEC 62271-100.

El costo para efectuar las pruebas en fábrica deberá estar incluido en el precio total del interruptor de potencia de media tensión.

Si en alguna prueba o ensayo, los resultados dan fuera de los valores garantizados o recomendados por las normas y esta especificación o las celdas de distribución sencillamente no pasa la prueba, el Fabricante deberá ser responsable de corregir el fallo en fábrica, y si es necesario cubrir los gastos que generen realizar nuevamente la prueba fallida.

Se enviarán a EDENORTE dos copias certificadas de las pruebas realizadas y de los resultados y serán presentados de tal manera que proporcionen evidencias de cumplimiento con las normas aplicadas.

### 10.1. PRUEBA A REALIZAR AL INTERRUPTOR

Las siguientes pruebas y verificaciones deberán ser realizadas en fábrica:

- Verificación dimensional e inspección general.
- Verificación de alambrado.
- Prueba de aislación a los circuitos de baja tensión.
- Ensayos de sobretensión aplicada según la norma IEC 62271-100.
- Prueba funcional de los dispositivos y/o elementos auxiliares eléctricos y mecánicos, funcionamiento para todos los dispositivos de mando y equipos de protección.
- Verificación de pintura y galvanizado.
- Pruebas de resistencia de aislamiento: Deberá ser realizada entre todos los aislamientos y tierra.
- Medición de tiempo de cierre y tiempo apertura.
- Pruebas de resistencia de contacto con equipos micro-ohmímetro a cada contacto de cada interruptor.
- Prueba dieléctrica a ondas de impulso tipo rayo: El procedimiento a utilizar será el de las normas IEC 62271-100.
- Verificación de la polaridad de los transformadores de corriente.



### 10.2 REPORTE DE PRUEBAS

Deberán ser entregados por escrito dos copias de cada reporte de pruebas y encuadrados. El reporte deberá contener:

- Característica e información del interruptor en estudio.
- Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas.

- Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.
- Breve descripción del método de prueba.
- Normas aplicadas en cada prueba.
- Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
- Características de los instrumentos usados
- Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.

## 11. EMBALAJE PARA TRANSPORTE

Los interruptores y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparado el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos. Cuando los equipos deban desmantelarse para transporte, todas sus partes deberán marcarse claramente con el número de serie del equipo y los paquetes correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido. El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido. Cada uno de sus paquetes deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobo.

## 12. PUESTO Y EQUIPOS

El fabricante deberá incluir en su oferta una lista de repuestos solicitado por Edenorte Dominicana. En la ficha de oferta y datos garantizados será explícitamente colocado los repuestos y cantidades de los mismos para el suministro.

## 13. PRUEBA EN SITIO

Como ensayo de recepción se realizarán los recomendados por el fabricante previo acuerdo con la empresa (EDENORTE), verificándose el cumplimiento de los valores presentados en los correspondientes protocolos.

## 14. PRUEBA DE RUTINA

El fabricante deberá proveer los protocolos recomendados de ensayos de rutina y mantenimientos donde especifique el intervalo o frecuencia de realización de los mismos, conforme con lo establecido en la norma IEC.



## 15. GARANTÍA Y RECHAZO

El Fabricante garantizará los datos de cada interruptor de media tensión tal como se indican en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS en caso contrario el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.

La aprobación de cualquier diseño por parte de EDENORTE DOMINICANA, S.A., no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento del equipo suministrado.

La garantía tendrá una vigencia no menor de **36 meses** a partir de su puesta en servicio para el funcionamiento perfecto del interruptor y cada uno de sus accesorios y componentes. Si durante este periodo el interruptor o uno de sus componentes falla, el fabricante está en la obligación de costear su reparación y suministro de pieza.

Si en alguna prueba o ensayo los resultados están fuera de los valores garantizados, de los recomendados por las normas y ésta especificación, el interruptor será rechazado por EDENORTE.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran defectos frecuentes, EDENORTE podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

## 16. DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE

### 16.1. INFORMACIÓN A SER INCLUIDA EN LA OFERTA

El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta y propuesta la siguiente información y documentación:

- FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS COMPLETADA
- Esquemas que muestren las principales dimensiones de interruptor y la localización general de sus componentes.
- Diagrama unifilar de circuito de protección, control, medición y servicios auxiliares.
- Especificación de cada uno de los accesorios de los interruptores y sus respectivos catálogos de productos: bushings, borneras, transformadores de intensidad, aislamientos, cápsulas de potencia al vacío, etc.
- Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo del interruptor.
- Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento del interruptor y sus accesorios.
- Listas de repuestos, incluyendo su cotización.
- Datos informativos.



## 16.2. INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA

Después de la suscripción del contrato el Fabricante deberá enviar a EDENORTE, dentro de los 30 días siguientes, la lista de datos técnicos y demás informaciones de cada uno de sus accesorios para su aprobación.

## 17. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS INTERRUPTOR 72.5 kV.

Planilla de Datos Garantizados					
INTERRUPTOR 72.5 kV DE 1200A				Código:	1014474
				Fecha Revisión:	09-08-2021
				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
Descripción SAP: INTERRUPTOR 72.5 KV, 1200A DE INTEMPERIE				OFRECIDO	COMENTARIO
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO		
1	Empresa proveedora		Inf. Fabricante		
2	Fabricante		Inf. Fabricante		
3	Modelo		Inf. Fabricante		
4	País de origen		Inf. Fabricante		
5	Tipo				
6	Norma de fabricación y ensayos		IEC 62271-100		
7	Características General del interruptor				
7.1	Frecuencia	Hz	60		
7.2	Sistema eléctrico	....	3Ø		
7.3	Tensión máxima para el equipo.	kV	≥ 72.5		
7.4	Nivel básico de aislamiento	kV	≥ 325		
7.5	Sobre tensión soportada durante un minuto	kV	≥ 140		
7.6	Intensidad nominal	A	≥ 1200		
7.7	Intensidad Cortocircuito	kA	≥ 25		
7.8	Tipo Instalación	....	Intemperie		
7.9	Tipo de equipo interruptor	....	Muerto		
7.10	Medio Extinción del arco	....	SF6		
7.11	Posición de los bushings	....	Parte superior		
7.12	Material aislamiento de los bushings	....	Porcelana		
7.13	Color de los bushings	....	Gris		
7.14	Principio de funcionamiento del mecanismo	....	Resorte Mecánico		
7.15	Operación de cierre	....	Eléctrica y Mecánica		
7.16	Operación de apertura	....	Eléctrica y Mecánica		
7.17	Tensión de control y operación	Vcc	120		
7.18	Tensión de operación de motor de cargado	Vcc	120		
7.19	Cantidad de operaciones soportable a intensidad nominal	....	≥ 3000		
7.20	Cantidad de operaciones soportable a intensidad cortocircuito	....	Inf. Fabricante		
7.21	Indicador mecánico de posición de señalización estado cierre-apertura	....	Incluir		

Especificación Técnica 1014474- Interruptor 72.5 kV, 1200A de intemperie

7.22	Ciclo nominal de operación	....	Inf. Fabricante		
7.23	Tiempo de ruptura	....	Inf. Fabricante		
<b>8</b>	<b>Control y servicio auxiliares</b>				
8.1	Pulsador de cierre y apertura eléctrico	....	Incluir		
8.2	Selector local-remoto	....	Incluir		
8.3	Indicador de posición abierto-cerrado (lámpara y mecánico)	....	Incluir		
8.4	Iluminación compartimiento de control y protección	....	Incluir		
8.5	Tensión de alimentación iluminación	Vcc	120		
8.6	Resistencia calefactora controlada por un termostato ajustable	....	Incluir		
8.7	Tensión de alimentación de la resistencia calefactora	Vac	(200-240)		
8.8	Accesorios de operación mecánica	....	Incluir		
8.9	Tomacorriente de servicio AC, con protección de falla a tierra	....	Incluir		
8.10	Voltaje del tomacorriente	Vac	120-240		
8.11	Tensión de Control y protección	V	120 ±20%		
<b>9</b>	<b>Transformadores de intensidad</b>				
9.1	Cantidad total	....	4 Juegos (12 Unidades)		
9.2	Tensión máxima aislamiento	....	Inf. Fabricante		
9.3	Corriente dinámica	....	Inf. Fabricante		
9.4	Corriente térmica	....	Inf. Fabricante		
9.5	Relaciones mínimas de los transformadores de intensidad	A/A	(1200, 1000, 900, 800, 600, 500, 400, 300, 200, 100,)/ 5		
9.6	Transformadores de protección	....	3 juego mínimo (9 unidades)		
9.7	Clase	....	5P20		
9.8	Potencia	VA	30		
9.9	Transformadores de medición		1 juego mínimo (3 unidades)		
9.10	Clase		0.2S		
9.11	Potencia	VA	15		
<b>10</b>	<b>Características mecánicas</b>				
10.1	Material armario control	....	Acero inoxidable		
10.2	Peso total interruptor	....	Inf. Fabricante		
10.3	Ancho y profundidad del interruptor	....	Inf. Fabricante		
10.4	Altura mínima del interruptor	....	Inf. Fabricante		
10.5	Altura máxima del interruptor	....	Inf. Fabricante		
10.6	Detalles materiales de la construcción	....	Inf. Fabricante		
10.7	Detalles del tratamiento anticorrosivo	....	Inf. Fabricante		
<b>11</b>	<b>Conectores para conexión potencia</b>	....	Incluir		
11.1	Tipo	....	Entrada a cable, horizontal y vertical		
11.2	Material	....	Bimetálico		
11.3	Rango Conductores	....	4/0 AWG-630 MCM		
11.4	Cantidad de conectores para la conexión de potencia	....	6		
<b>12</b>	<b>Conectores para conexión de puesta a tierra</b>	....	Incluir		
12.1	Material	....	Cobre estañado		
12.2	Tipo	....	Doble cable		
12.3	Rango Conductores	....	3/0 AWG-250MCM		
12.4	Cantidad de conectores	....	2		
<b>13</b>	<b>Condiciones ambientales y sísmicas</b>				

13.1	Temperatura media diaria anual máxima	°C	35		
13.2	Humedad relativa máxima	%	Inf. Fabricante		
13.3	Velocidad de viento sostenido max.	m/seg	Inf. Fabricante		
13.4	Altura sobre el nivel del mar	m	1000		
13.5	Zona sísmica	Nro. G	Inf. Fabricante		
13.6	Apto para zona de alta polución	....	Incluir		
<b>14</b>	<b>Otras especificaciones técnicas</b>				
14.1	Botella de gas SF6 para primer llenado	....	Incluir		
14.2	Kit de manguera y manómetro para llenado de gas SF6	....	Incluir		
<b>15</b>	<b>Placas</b>				
15.1	Placas de datos del equipo y sus transformadores de corriente	....	Incluir		
15.2	Placa del sistema de control	....	Incluir		
<b>16</b>	<b>Pruebas en fábrica ( Las solicitadas en la especificación)</b>	....	Incluir		
<b>17</b>	<b>Informe de pruebas realizadas en fábrica</b>	....	Incluir		
<b>18</b>	<b>Manual de mantenimiento, lista de repuestos, especificaciones técnicas</b>	....	Incluir)		
<b>19</b>	<b>Repuesto a suministrar</b>				
19.1	Bobinas de cierre	....	2		
19.2	Bobinas de apertura	....	2		
19.3	Motor de cargado	....	1		
19.4	Bloque de contactos auxiliares	....	1		
<b>20</b>	<b>Garantías</b>	<b>Meses</b>	<b>36</b>		

\* A indicar por el oferente



\_\_\_\_\_  
Jose Rafael Villa Moronta.  
Gerencia de Subestaciones

\_\_\_\_\_  
Fecha de la oferta

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del oferente



# ANEXO

## Ficha de Relé Sobrecorriente, código 1005781



## 18. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que debe cumplir el Relé de Protección diferencial 125Vcc, 2 Devanados a 1-5 Amper configurable para su utilización como elemento de protección de transformador.

En esta especificación se denominarán a este tipo de Relé de Protección Diferencial 125Vcc, 2 Devanados, 1A – 5A como **“Relé de diferencial de transformador”**.

## 19. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente relé:

**Tabla 1**

CÓDIGO	MATERIAL
1005781	RELEY PROTECC DIF TRANSF DESV 125 Vcc 1-5 Amps.

## 20. NORMAS

El relé sobrecorriente para alimentador objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC 61131-3: Programmable controllers - Part 3: Programming languages.
- IEC 61439: Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.
- IEC 60898 : Electrical Accessories - Circuit-Breakers for Overcurrent
- Protection for Household and Similar Installations - Part 2: Circuit- Breakers for AC and DC Operation.
- IEC 60255: Measuring relays and protection equipment and parts.
- IEC 61850: Communication networks and systems in Substations and parts.
- IEC 62439: Industrial communication networks High availability automation networks and parts.
- IEC TS 62351 : Communication network and system security –Introduction to security issues and parts.
- IEC 60793: Optical fibres.
- IEC 60794: Optical fibre cables
- IEC 60068: Environmental Testing
- IEC 61000: Electromagnetic Compatibility
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures.
- IEEE 1588: IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.
- IEEE 1613 : IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for



Communications Networking Devices Installed in Electric PowerSubstations (last version)

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.



## 21. CARACTERÍSTICAS

### 21.1. CARACTERÍSTICAS RELÉ

El relé diferencial para transformador, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad. Además deberá incorporar funciones necesarias para la protección, el control y la medida de una posición de transformador. También debe estar dotada de una unidad de lógica programable que permita al usuario definir libremente la lógica de operación, tanto de las funciones de protección como de las de control, para adaptarlas a las necesidades de la posición o sistema sobre el que se aplica.

### 21.2. DIMENSIONES

Las dimensiones del relé diferencial para transformador, serán rack 19" y 3U de altura normalizada. El relé debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

### 21.3. ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El relé diferencial para transformador, debe incluir una entrada de fuentes de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 48 - 250 Vcc/Vca ( $\pm 20\%$ ).

### 21.4. DIMENSIONES

El relé diferencial para transformador, debe incluir entradas de tensión cuyo valor nominal  $U_n = 50$  a 230 Vca. La capacidad térmica 300 Vca (en permanencia), 600 Vca (durante 10s). La carga de los circuitos de tensión será 0,55 VA (110/120 Vca).

### 21.5. DIMENSIONES

El relé diferencial para transformador, debe incluir entradas de intensidad de fase y de tierra cuyo valor nominal de fases  $I_n = 5$  A o 1 A (seleccionable en el equipo). La capacidad térmica de 20 A (en permanencia), 250 A (durante 3 s) y 500 A (durante 1 s). El límite dinámico 1250 A La carga de los circuitos de será  $<0,2$  VA ( $I_n = 5$  A o 1 A).

## 21.6. DIMENSIONES

- Protección diferencial trifásica (diferencial con frenado, contenido de armónicos (2º, 3º, 4º y 5º orden), (diferencial instantánea o diferencial sin frenado)
- Protección de sobreintensidad 3 fases y neutro calculado independiente para cada devanado (3x 50/51 + 50N/51N)
- Protección de sobreintensidad de tierra (50G/51G)
- Unidades de sobreintensidad de terciario (50FA)
- Protección de sobreintensidad de fases dependiente de la tensión (3x51V)
- Unidades de subtensión de fase (1x27)
- Unidades de sobretensión de fase (1x59)
- Unidades de sobretensión de neutro (64 / 59)
- Protección de subfrecuencia (81m), sobrefrecuencia (81M) y derivada de frecuencia (81D)
- Unidades de fallo interruptor independientes para el interruptor de cada devanado (50/62BF)
- Unidades de faltas a tierra restringidas (87N)
- Protección de sobreexcitación (24) (69V/Hz o 59direccionales (67N)
- Protección de sobreintensidad de secuencia inversa independiente para cada devanado (50Q/51Q)

## 21.7. ENTRADAS DIGITALES

El relé diferencial para transformador, debe incluir un mínimo de 22 entradas digitales físicas todas ellas configurables con cualquier señal de entrada a los módulos de protección y control preexistente o definida por el usuario en la lógica programable.

La validez de las 22 entradas Digitales será en función a la tensión de alimentación 125Vcc. La tensión mínima permitida para la validez será ( $>65\%V_n$ ) de la tensión nominal.

## 21.8. SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE

El relé diferencial para transformador, debe incluir un mínimo de 12 contactos normalmente abiertos configurable. Además debe disponer de 6 salidas para disparo La intensidad (c.c) límite máxima será de 50 o 60 A en 1 s (con carga resistiva)

La intensidad (c.c) en servicio continuo será de 16 A (con carga resistiva). La capacidad de conexión será 5000 W. La capacidad de corte con carga resistiva) 240 W - max. 5 A - (48 Vcc) 110 W (80 Vcc - 250 Vcc) 2500 VA.

La capacidad de corte ( $L/R = 0,04$  s) 120 W a 125 Vcc. La tensión de conexión 250 Vcc. El Tiempo mínimo en el que los contactos de disparo permanecen cerrados 100 ms y tiempo de desenganche <150 ms.



### 21.9. SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE

El relé diferencial para transformador, debe incluir un puerto de comunicación delantero tipo RS232.

### 21.10. PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO

El relé diferencial para transformador, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicación:

- Ethernet 10/100BASE-T
- 100Base-FX MM LC
- EIA-RS232/485,
- Fiber-Optic MM ST Serial Port

### 21.11. PROTOCOLO IEC 61850

El relé diferencial para transformador, debe incluir el Protocolo de comunicación IEC61850, además deberá contener Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA. El protocolo IEC 61850 deberá permitir reporte de la información generada en el equipo (arranques, disparos, bloqueos, etc) a un equipo de nivel superior (Unidad central, telemando, consola, etc).

También reporte de información rápida (GOOSE) a otro equipo del mismo nivel (protecciones, equipos de control, servicios auxiliares) o incluso a otros equipos de nivel superior. Además, comunicación MMS que permite a cualquier browser MMS recibir el modelo de datos del equipo y poder actuar con él para cambio de ajustes y de parámetros y realizar mandos sobre el equipo.

### 21.12. PROTOCOLO DNP3.0

El relé diferencial para transformador, debe incluir el Protocolo dnp3.0, el mismo deberá operar sobre la capa TC-IP, de igual forma en comunicación serial.

### 21.13. SINCRONIZACIÓN HORARIO

El relé diferencial para transformador, debe incluir un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo. Su sincronización debe realizarse a través de GPS (protocolo IRIG-B 003 y 123) o mediante comunicaciones por puerto remoto (protocolo DNP 3.0) o SNTP. Además, deberá incorporar una entrada de tipo BNC para sincronización mediante una señal de código de tiempo en formato estándar IRIG-B 123 o 003. Dicha entrada deberá ubicarse en la parte posterior del relé diferencial. También debe estar preparado para indicar tanto la pérdida como la recuperación de



la señal de IRIG-B mediante la generación de los sucesos asociados a cada una de estas circunstancias.

## 21.14. INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS

El relé diferencial para transformador, debe incluir un display alfanúmero y teclas para las visualizaciones y cambios de ajustes. Además el display deberá incorporar las siguientes informaciones:

- Último disparo.
- Unidades arrancadas.
- Unidades activadas.
- Estado de las entradas y salidas
- Registros de sucesos.
- Informe de faltas
- Histórico de intensidades, tensión, potencia, factor de potencia y energías u otras magnitudes calculadas.
- Registros de control
- Medidas utilizadas por la protección
- Intensidades de fases, neutros calculados y de tierra y sus ángulos por devanado.
- Intensidades diferenciales de cada fase, intensidades de frenado de cada fase, intensidades diferenciales de armónicos de cada fase (de 2º a 5º orden) e intensidades diferenciales de neutro de cada canal de puesta a tierra.
- Tensión de fase y de neutro y sus ángulos.
- Intensidades máximas y mínimas.
- Tensiones máxima y mínima
- Intensidades de secuencia positiva, negativa y homopolar de cada devanado.
- Potencia activa, reactiva, aparente y factor de potencia.
- Potencias máximas y mínimas.
- Frecuencia; Derivada de frecuencia.
- Energía.
- Magnitud de la sobreexcitación.
- Intensidad al cuadrado acumulada.



### 21.15. INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS

El relé diferencial para transformador, debe incluir los siguientes registros:

- Registro de Sucesos
- Informe de Falta
- Histórico de Medidas
- Registro Oscilográfico

### 21.16. LÓGICAS PROGRAMABLE

El relé diferencial para transformador, debe disponer de configuración lógicas que permitan operación para establecer bloqueos, automatismos, lógicas de control y disparo, jerarquías de mando, etc., a partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo.

### 21.17. CONTROL LOCAL

El relé diferencial para transformador, debe ejecutar operaciones como (bloqueo del cierre, interruptores, seccionadores, automatismos, unidades de protección, local / remoto, tabla activa de ajustes, bloqueo de cierre) etc. sobre sus botones configurables.

### 21.18. SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

El relé diferencial para transformador, debe incluir la función de supervisión de la tensión de alimentación, mediante un convertidor o hardware específico que le permite medir la tensión continua de 125Vcc o 250Vcc. Además, la magnitud medida deberá estar disponible para su visualización y registro en todas aquellas funciones que se sirvan de las “magnitudes de usuario” como son (HMI, software de usuario, oscilos, sucesos, históricos, lógica programable y protocolos.

### 21.19. COMUNICACIONES

La comunicación para configurar la protección, cargar o leer la configuración de la lógica programable y extraer los datos de protección (sucesos, oscilos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo. El puerto local siempre estará asignado al protocolo propio del equipo, mientras que para los puertos remotos serán asignados los protocolos, DNP V3.0, IEC 61850, propio del equipo, etc.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicaciones propio del equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo del fabricante; además debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.



La configuración de las puertas de comunicación local y remota se realiza a través del HMI. Los ajustes de comunicación del puerto local solamente se deberán modificar desde el HMI.

Los ajustes de comunicación de los puertos remotos, en cambio, se deberán modificar también utilizando el programa de comunicaciones propio del equipo.

El programa de comunicaciones propio del equipo debe cubrir las aplicaciones del modelo ofertado, también debe estar protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso.

## 21.20. COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe estar diseñado para dialogar directamente con el equipo, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN.

El programa propio del equipo debe facilitar el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes. También debe ser capaz de generar, enviar, recibir y gestionar las diferentes configuraciones que se pueden cargar al equipo.

## 22. MARCAS

El relé diferencial de transformador, debe llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo:

- Nombre del fabricante y referencia del material.
- Año de fabricación.
- Serie del equipo.
- Numero de partes.
- Cualquier otro dato que el fabricante entienda que debe incluir



## 23. EMPAQUETADO

El empaquetado del relé diferencial para transformadores se realizará de tal modo que garantice la protección en el transporte y en el manejo de los mismos.

## 24. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible del relé a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:



- Ficha técnica del relé diferencial de transformadores, adjunta en la ficha de datos garantizados de este documento, completada con las características particulares del relé del fabricante.
- Plano del relé con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad.
- Catálogo comercial del relé.

## 25. OTROS SUMINISTROS RELÉ

### 25.1. DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.
- Manual del relé en soporte digital
- Copia de los ensayos de tipo realizados al relé
- Cable RS232 (Interface Usuario)
- Software para la configuración del equipo

### 25.2. ENSAYO

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de diseño, de calidad y rutina.

## 26. GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN

La garantía del relé complicara contra cualquier defecto atribuible a materiales, diseño o fabricación y será de 10 años contados desde el momento de la entrega al almacén de EDENORTE DOMINICANA.

El oferente y el fabricante deben cumplir con los 10 años de garantía requeridos en la tabla de datos garantizados.

**Es obligatorio presentar certificación del fabricante.**



## 27. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS RELÉ DIFERENCIAL


Planilla de Datos Garantizados					
Relé de Protección Diferencial 125Vdc, 2 Devanados, 1-5 Amps.				Código:	1005781
				Fecha Revisión:	26/04/2021
Descripción SAP: RELEY PROTECC DIF TRANSF DESV 125 VCC 1 - 5 Amps.				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	*		
2	Fabricación	.....	*		
3	Marca	.....	*		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	*		
5	Numero de parte (Relé) Obligatorio	.....	*		
6	País de origen	.....	*		
7	Norma de fabricación y ensayos IEC, IEEE				
7.1	Programmable controllers - Part 3 Programming languages.	.....	IEC 61131-3		
7.2	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.	.....	IEC 61439		
7.3	Electrical Accessories - Circuit-Breakers for Overcurrent Protection for Household and Similar Installations - Part 2: Circuit-Breakers for AC and DC Operation	.....	IEC 60898		
7.4	Measuring relays and protection equipment and parts.	.....	IEC 60255		
7.5	Communication networks and systems in Substations and parts.	.....	IEC 61850		
7.6	Industrial communication networks High availability automation networks and parts.	.....	IEC 62439		
7.7	Communication network and system security –Introduction to Security issues and parts.	.....	IEC TS 62351		

7.8	Optical fibres.	.....	IEC 60793		
7.9	Optical fibre cables	.....	IEC 60794		
7.10	Environmental Testing	.....	IEC 60068		
7.11	Electromagnetic Compatibility	.....	IEC 61000		
7.12	Degrees of protection provided by enclosures.	.....	IEC 60529		
7.13	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.	.....	IEEE 1588		
7.14	IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version	.....	IEEE 1613		
8	Material	.....	Relé protección diferencial para transformador 87T		
<b>9</b>	<b>Características General</b>				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		
9.2	Alto	.....	3U		
9.3	Temperatura	....	-40° a +85°C -40° a +185°F		
<b>10</b>	<b>Alimentación</b>				
10.1	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
10.2	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	48 - 250		
10.3	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Entrada tensión</b>				
11.1	Entrada de tensión nominal	Vca	50 a 230		
11.2	Capacidad Térmica de entrada de tensión	Vca	300 Vca (en permanencia) 600 Vca (durante 10s)		
11.3	Carga de los circuitos de tensión (110/120 Vca)	VA	0,55		

<b>12</b>	<b>Entrada de corriente</b>				
12.1	Entrada de corriente nominal fase, neutro Configurable desde equipo	A	1 - 5		
12.2	Capacidad térmica entrada de corriente	A	20 (en permanencia), 250 durante 3s, 500 durante 1s		
12.3	Carga de los circuitos de corriente (In = 5 A o 1 A)	VA	<0,2		
12.4	Cantidad de devanado	....	3		
<b>13</b>	<b>Protección</b>				
13.1	Unidad diferencial de porcentaje	....	Incluido		
13.2	Unidad diferencial instantánea	....	Incluido		
13.3	Pendiente 1	....	Incluido		
13.4	Pendiente 2	....	Incluido		
13.5	Unidad 1 y 2 restringida a tierra	....	Incluido		
13.6	Restricción por segundo armónico	....	Incluido		
13.7	Restricción por quinto armónico	....	Incluido		
13.9	Sobrecorriente de tiempo de fase	....	Incluido		
13.10	Sobrecorriente de tiempo de neutro	....	Incluido		
13.11	Sobrecorriente de secuencia negativa	....	Incluido		
13.12	Fallo del interruptor	....	Incluido		
13.13	Elementos de Voltaje	....	Incluido		
13.14	Elemento de frecuencia	....	Incluido		
13.15	Unidad de sobre excitación	....	Incluido		
13.16	Amplio abanico de curvas IEC, IEEE/US	....	Incluido		
<b>14</b>	<b>Entrada Digital</b>				
14.1	Mínima cantidad entradas digitales	....	22		
14.2	Voltaje nominal	Vcc	125		
12.3	Activación de entrada digital	Vcc	> 68% tensión nominal		
<b>15</b>	<b>Salidas auxiliares, disparo y cierre</b>				

15.1	Cantidad de salida		12		
15.2	Salida para uso de disparo		6		
15.3	Capacidad de cierre		Según IEEE C37.90: 1989; Capacidad de interrupción y capacidad cíclica según IEC 60255-23 [IEC 255-23]: 1994.		
15.4	Tensión de conexión	Vcc	250		
15.5	Corriente en servicio continuo	A	16		
15.6	Corriente límite máximo	A	50 o 60 en 1s		
<b>16</b>	<b>Puerto de comunicación local</b>				
16.1	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
16.2	Puerto local	....	RS232		
<b>17</b>	<b>Puerto de comunicaciones remotos</b>				
17.1	Mínimo cantidad de puerto remoto	....	4		
17.2	Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
17.3	Puerto remoto 100base –FX	....	Incluido		
17.4	Puerto remoto Serial Fibra óptica MM ST	....	Incluido		
17.5	Puerto remoto RS232/485	....	Incluido		
<b>18</b>	<b>Protocolo de comunicación</b>				
18.1	Dnp3 TC-IP	....	Incluido		
18.2	Dnp3 serial	....	Incluido		
18.3	IEC 61850 GOOSE	....	Incluido		
18.4	IEC 61850 MMS	....	Incluido		
18.5	Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA	....	Incluido		
<b>19</b>	<b>Sincronización Horaria (Reloj)</b>				
19.1	IRG-B	....	Incluido		
19.2	Tipo de conector	....	BNC		
19.3	Precisión sincronización	....	±1ms		

19.4	SNTP	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Información local (display alfanumérico)</b>				
20.1	Actuaciones de protección	....	Incluido		
20.2	Último disparo.	....	Incluido		
20.3	Registros de sucesos.	....	Incluido		
20.4	Informe de faltas.	....	Incluido		
20.5	Histórico de intensidades, tensión, potencia, factor de potencia y energía u otras magnitudes calculadas.	....	Incluido		
20.6	Intensidades de fases, neutros calculados y de tierra y sus ángulos por devanado.	....	Incluido		
20.7	Intensidades diferenciales de cada fase, intensidades de frenado de cada fase, intensidades diferenciales de armónicos de cada fase (de 2º a 5º orden) e intensidades diferenciales de neutro de cada canal de puesta a tierra.	....	Incluido		
20.8	Tensión de fase y de neutro y sus ángulos	....	Incluido		
20.9	Intensidades máximas y mínimas.	....	Incluido		
20.10	Tensiones máximas y mínimas.	....	Incluido		
20.11	Intensidades de secuencia positiva, negativa y homopolar de cada devanado	....	Incluido		
20.12	Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia. - Potencias máximas y mínimas.	....	Incluido		
<b>21</b>	<b>Registrador de Evento</b>				
21.1	Consulta de registro y gestión remoto por software propietario	....	Incluido		
21.2	Registro Oscilográfico	....	Incluido		
21.3	Sucesos	....	Incluido		
21.4	Falta	....	Incluido		
<b>22</b>	<b>Lógica Programable</b>				
22.1	Configuración de lógica	....	Incluido		
<b>23</b>	<b>Control Local</b>				

23.1	Operación local	....	Incluido		
<b>24</b>	<b>Supervisión de la tensión de alimentación</b>				
24.1	Supervisión voltaje fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>25</b>	<b>Otros Suministros</b>				
25.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		
25.2	Copia de los ensayos de tipo realizados al relé.	....	Incluido		
25.3	Cable RS232 (Interface Usuario)	....	Incluido		
25.4	Software para la configuración del equipo	....	Incluido		
<b>26</b>	<b>Garantía.</b>	Año	10		
<b>26.1</b>	<b>Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio</b>	....	Inf. Fabricante		
<p><b>* A indicar por el oferente</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>_____ Jose Rafael Villa Moronta. Gerencia de Subestaciones</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fecha de la oferta</p> <p>_____ Nombre y firma del oferente</p> </div> </div> <p>Comentarios:</p>					