

Gerencia de Subestaciones

Especificación Técnica

EDENORTE

**INTERRUPTOR INTEMPERIE 15 kV, 2000A
(1013527)**



Agosto 2021

Índice

5. REQUERIMIENTOS	6
5.1 CRITERIO DE DISEÑOS	6
5.1.1 CONFIABILIDAD DE SERVICIO	7
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTE DEL INTERRUPTOR	8
5.2.1 BUSHINGS	8
5.2.2 COMPARTIMIENTO DE POTENCIA	8
5.2.3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y RELÉ DE PROTECCION	8
5.2.4 ALAMBRADO DE LOS CIRCUITOS DE CONTROL Y COMPARTIMIENTO	9
5.2.4.1 GENERAL	9
5.2.4.2 MODULO DE MANDO	10
5.2.4.3 CALEFACTORES	11
5.3 PLACA DE IDENTIFICACIÓN	11
5.4 PRUEBAS EN FÁBRICA	11
5.4.1 PRUEBAS A REALIZAR	12
5.4.2 REPORTE DE LAS RUEBAS	12
5.5 EMBALAJE PARA TRANSPORTE	13
5.6 REPUESTOS Y EQUIPOS	13
5.7 PRUEBAS EN SITIO	13
5.8 PRUEBA DE RUTINA	13
5.9 GARANTÍA Y RECHAZO DEL EQUIPO	14
5.10 DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE	14
5.10.1 INFORMACIÓN A SER EN LA OFERTA	14
5.10.2 INFORME A SER SUMINISTRADO DESPUÉS DE LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO	14
6. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS	15
ANEXO	18
7. OBJETO RELÉ SOBRECORRIENTE	19
8. ALCANCE	19
9. NORMAS	19
10. CARACTERÍSTICAS	20
10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RELÉ	20
10.2 DIMENSIONES	20
10.3 ENTRADA FUENTE ALIMENTACIÓN	20
10.4 ENTRADAS TENSIÓN	20
10.5 ENTRADA DE INTENSIDAD	20
10.6 FUNCIÓN DE PROTECCIÓN	21
10.7. ENTRADA DIGITALES	21

10.8. SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE	21
10.9 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL	21
10.10 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO	21
10.11 PROTOCOLO IEC 61850	22
10.12 PROTOCOLO DNP3.0	22
10.13 SINCRONIZACIÓN HORARIA	22
10.14 INFORMACIÓN LOCAL, TECLAS Y DISPLAY	22
10.15 REGISTROS	23
10.16 LÓGICAS PROGRAMABLE	23
10.17 CONTROL LOCAL	23
10.18 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	23
10.19 COMUNICACIONES	24
10.20 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC	24
11. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS RELÉ	25



1. OBJETO

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

Código	Descripción
1013527	INTERRUPTOR INTEMPERIE 15 KV , 2000A

2. NORMA

Los interruptores de potencia de media tensión deberán satisfacer especificaciones y ensayos contemplados en norma ANSI, a efectos de normas secundarias (en donde ANSI no norme), se aplicarán Normas IEC, IEEE, NEMA y ASTM.

Excepcionalmente, donde la presente especificación lo indique, se tomarán de referencia las Normas Secundarias.

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 cada 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
ANSI C 37.04	1999	IEEE Standard Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers For Alternating-Current Systems
ANSI C 37.30	1992	Standard Requirements for High-Voltage Switches

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 media tensión serán del tipo intemperie y operarán con las siguientes condiciones ambientales.

Altitud máxima	≤ 1,000 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. CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL SISTEMA Y DEL INTERRUPTOR

Las características del sistema donde será instalado el interruptor de media tensión.

Voltaje nominal del sistema en media tensión	12.47kV Y- 7200 V Trifásico
Frecuencia	60 Hz
Conexión del neutro	Sólidamente aterrizado
Voltaje auxiliar de CA	120 – (208 (y) – 240) V
Voltaje auxiliar de CC	120V ± 20%
Potencia de cortocircuito	500 MVA

Características del interruptor de media tensión:

Tensión máxima para el equipo	15kV
Tensión a frecuencia industrial durante un minuto	34kV
Nivel de aislamiento al impulso atmosférico onda de 1.2 x 50 microsegundo	110kV
Corriente nominal	2,000 A
Corriente de cortocircuito	25kA



5. REQUERIMIENTOS

5.1 CRITERIO DE DISEÑOS

Las características principales que deberán cumplir los interruptores de media tensión serán las siguientes:

- El interruptor de potencia deberá ser del diseño tipo tanque muerto, tripolares, de capsula de extinción del arco al vacío.
- Las capsulas al vacío estarán montadas en el armario de potencia del interruptor y estarán separadas del cuadro de control y mecanismos de cierre.
- Seguridad del personal. El diseño debe considerar la seguridad del personal ante cualquier eventual falla interna del interruptor de potencia.
- En el compartimiento de control estarán 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 de estos interruptores será del tipo mecanismo de resorte, provisto de un sistema de apertura mecánica de emergencia bajo carga.
- El interruptor deberá tener un indicador mecánico de posición (banderola) para su identificación del estado cerrado o abierto. El cual debe ser visible a través de un material transparente, sin necesidad de abrir puertas de los compartimientos.
- El interruptor debe estar provisto de dos puntos de conexión a tierra, estos deben incluir los tornillos y conectores necesarios. Cada conector 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 interruptor deberá ser diseñado para soportar como mínimo 10,000 operaciones a corriente nominal.
- 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.
- Deberá ser de fácil transporte e instalación, facilidad y rapidez de montaje. El interruptor deberá estar provisto de las orejas necesarias en la parte superior para su movilización con grúa y los pernos de anclaje de 5/8" para la instalación en base de hormigón.
- Tener resistencia mecánica adecuada. 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 ANSI C 37.04.



5.1.1 CONFIABILIDAD DE SERVICIO

El oferente tendrá que presentar un reporte de prueba de resistencia de arco según la norma C37.20.7-2007.

Esto como prueba de que ofrece mayor seguridad al personal de campo.

Este diseño debe permitir la evacuación de gases hacia arriba a través de dos salidas superiores laterales. (Este documento es obligatorio).

También debe presentar reporte de prueba de resistencia de arco de un laboratorio externo.

En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen proceso de corrosión.

- La pintura exterior del interruptor de potencia de media tensión y el galvanizado deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas al principio de esta especificación.
- Los materiales férricos oxidables estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con las normas ASTM.
- Todas las partes metálicas de la estructura estarán efectivamente conectadas a tierra.
- En 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 y 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 de los interruptores de media tensión deberán ser abisagradas en un lado y con cerradura y tornillos del otro.
- El interruptor deberá 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 Flash Driver USB, deberá contener toda la información de cada accesorio y componente que contenga el equipo.



5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTE DEL INTERRUPTOR

5.2.1 BUSHINGS

Deberán estar montados sobre la parte superior del interruptor.

Serán de una adecuada resistencia para soportar la tensión mecánica que ejercen los conductores que los alimentan.

El fabricante deberá proveer los conectores de los terminales de los bushings, deberán ser bimetálicos, 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.

5.2.2 COMPARTIMIENTO DE POTENCIA

En el compartimiento de potencia estarán alojados básicamente los contactos de potencia, capsula al vacío.

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.

Se requiere que entre las partes energizadas, capsulas al vacío, sean colocadas placas aislantes de separación y aumento de la rigidez dieléctrica.

5.2.3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y RELÉ DE PROTECCION

Para el uso en la medición y protección el interruptor deberá incluir **3 juegos de transformadores de corriente. Según Norma IEEE C57.13 (2 juegos de transformadores de corriente para protección y 1 juego de transformadores de corriente para medición)** del tipo toroidal, de multi relación, colocados internamente en el compartimiento de potencia.

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

- Clase de precisión: 0.3
- Potencia nominal: 15 VA
- Relación de transformación: múltiple rango, relaciones mínimamente de (2000, 1600, 1500, 1200, 1100, 800, 500, 400, 300)/ 5 A/A.



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

- Clase de precisión: C200
- Potencia nominal: 50 VA
- Relación de transformación: múltiple rango, relaciones mínimamente de (2000, 1600, 1500, 1200, 1100, 800, 500, 400, 300)/ 5 A/A.

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

Deberá proveer el relé de protección de sobrecorriente, el cual será responsabilidad de Edenorte Dominicana la instalación, ya que el mismo será instalado en la caseta de control o en el interruptor. Por lo que el interruptor deberá tener una puerta con el espacio disponible para poder instalar dicho relé de protección y su hueco hecho para Rack 19"-3U, este con su tapa colocada.

El relé deberá cumplir las especificaciones técnicas requeridas por Edenorte en la ficha bajo el **código 1005834** (Relé Sob Inten 3F+N ocilo 125 Vcc 5A – 1A). Ver anexo.

5.2.4 ALAMBRADO DE LOS CIRCUITOS DE CONTROL Y COMPARTIMIENTO

5.2.4.1 GENERAL

Todas las borneras ubicadas en el compartimiento de control deberán tener un cómodo acceso para la verificación del cableado y posterior conexionado 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 12 AWG., y para circuito de corriente será de 10 AWG.
- Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble a ser aprobada por EDENORTE.
- La identificación será la del diagrama de alambado 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.
- La alimentación del motor de carga del mecanismo de resorte, será a 125Vcc.
- Se debe incluir una lámpara de iluminación alimentada a 120Vcc que encienda automáticamente cuando se abra la puerta del compartimiento de control.
- Toma corriente a 120Vac tipo americano.

5.2.4.2 MODULO DE MANDO

El módulo de mando permitirá el mando eléctrico local del interruptor. 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.



5.2.4.3 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.

5.3 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.

- a) Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- b) Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir “EDENORTE DOMINICANA, S.A.”
- c) Características eléctricas: Voltaje nominal, Intensidad nominal, Intensidad de cortocircuito, frecuencia, nivel de aislamiento: (tensión a frecuencia industrial y BIL).
- d) Características mecánicas: Peso.

Placa de características de los transformadores de corrientes: Esta placa puede estar ubicada en la parte interna del compartimiento de control.

- a) Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- b) Características eléctricas: Relación, potencia, precisión y conexiones.

5.4 PRUEBAS EN FÁBRICA

Los interruptores deberán satisfacer los ensayos que se establecen en la norma ANSI C 37.04.

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

El fabricante notificará a EDENORTE, tan pronto como sea posible, la fecha en que los interruptores de media tensión estén listos para las pruebas y costeará el traslado, alojamiento y estadía completa de dos (2) técnicos representante de EDENORTE a fábrica para la supervisión de las pruebas.



El no realizar cualquier prueba o el testimonio dado por el técnico representante, no liberará al Fabricante de su responsabilidad para cumplir totalmente los requerimientos de las especificaciones y las normas.

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.

5.4.1 PRUEBAS A REALIZAR

Las siguientes pruebas y verificaciones deberán ser realizadas en fábrica

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

5.4.2 REPORTE DE LAS PRUEBAS

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

1. Característica e información del interruptor de media tensión en estudio.
2. Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas.
3. Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.
4. Breve descripción del método de prueba.
5. Normas aplicadas en cada prueba.
6. Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
7. Características de los instrumentos usados.
8. Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.



5.5 EMBALAJE PARA TRANSPORTE

Los interruptores de media tensión 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.

5.6 REPUESTOS Y EQUIPOS

El fabricante deberá incluir en su oferta una lista de repuestos recomendados y necesarios, incluyendo cada precio, para el mantenimiento y operación del interruptor de media tensión durante diez años.

En la ficha de oferta y datos garantizados será explícitamente colocado los repuestos y cantidades de los mismos para el suministro.

5.7 PRUEBAS 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.

5.8 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 ANSI.



5.9 GARANTÍA Y RECHAZO DEL EQUIPO

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.

5.10 DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE

5.10.1 INFORMACIÓN A SER EN LA OFERTA

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

1. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS COMPLETADA
2. Esquemas que muestren las principales dimensiones de interruptor y la localización general de sus componentes.
3. Diagrama unifilar de circuito de protección, control, medición y servicios auxiliares.
4. 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.
5. Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo del interruptor.
6. Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento del interruptor y sus accesorios.
7. Listas de repuestos, incluyendo su cotización.
8. Datos informativos.

5.10.2 INFORME A SER SUMINISTRADO DESPUÉS DE LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO

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



6. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

Planilla de Datos Garantizados



INTERRUPTOR INTEMPERIE 15 kV 2000A

Código:	1013527
Fecha Revisión:	18-08-2021
Área especialista:	Gerencia Subestaciones

Descripción SAP: INTERRUPTOR INTEMPERIE 15 KV 2000A

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora		(*)		
2	Fabricante		(*)		
3	Modelo		(*)		
4	País de origen		(*)		
5	Tipo		(*)		
6	Norma de fabricación y ensayos		ANSI C37.04, ANSIC37.30		
7	Características General del interruptor				
7.1	Frecuencia	Hz	60		
7.2	Sistema eléctrico	....	3Ø		
7.3	Tensión máxima para el equipo.	kV	≥ 15		
7.4	Nivel básico de aislamiento	kV	≥ 110		
7.5	Sobre tensión soportada durante un minuto	kV	≥ 34		
7.6	Intensidad nominal	A	≥ 2000		
7.7	Intensidad Cortocircuito	kA	≥ 25		
7.8	Tipo Instalación	....	Intemperie		
7.9	Tipo de equipo interruptor	....	Tanque muerto		
7.10	Medio Extinción del arco	....	Al Vacío		
7.11	Posición de los bushings	....	Parte superior		
7.12	Material aislamiento de los bushings	....	Porcelana		
7.13	Color de los bushings	....	Gris(preferible)		
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	Cantidad de operaciones soportable a intensidad nominal	....	≥ 10,000		
7.19	Cantidad de operaciones soportable a intensidad cortocircuito	....	Inf. fabricante		
7.20	Indicador mecánico de posición de señalización estado cierre-apertura	....	Inf. fabricante		
7.21	Presentar reporte de prueba de resistencia de arco según norma C37.20.7-2007 (Mostrar certificación)	....	Inf. fabricante		
7.22	Reporte de prueba de un laboratorio externo de resistencia de arco	....	Inf. fabricante		
8	Control y servicio auxiliares	....		
8.1	Pulsador de cierre y apertura eléctrico	....	Inf. fabricante		
8.2	Selector local-remoto	....	Inf. fabricante		
8.3	Indicador de posición abierto-cerrado (lámpara y mecánico)	....	Inf. fabricante		
8.4	Iluminación compartimiento de control y protección	....	Inf. fabricante		
8.5	Tensión de alimentación iluminación	Vcc	120		
8.6	Resistencia calefactora controlada por un termostato ajustable	....	Incluido		
8.7	Tensión de alimentación de la resistencia calefactora	Vac	(200-240)		

8.8	Accesorios de operación mecánica	....	Incluido		
8.9	Tomacorriente de servicio AC, con protección de falla a tierra	....	Incluido		
8.10	Voltaje del tomacorriente	Vac	120		
8.11	Tensión de Control y protección	Vcc	120 ±20%		
8.12	Tensión motor cargado (Resorte mecánico)	Vcc	120 ±20%		
9	Transformadores de intensidad y relé sobrecorriente (Para Protección)		Incluido		
9.1.0	Cantidad total transformadores de intensidad (Protección + Medición)	....	3 juegos (9 unidades)		
9.1.1	Tensión máxima aislamiento	....	(*)	
9.1.2	Corriente dinámica	....	(*)	
9.1.3	Corriente térmica	....	(*)	
9.1.4	Relaciones mínimas de los transformadores de intensidad	A/A	(2000, 1600, 1500,1200, 1100, 800, 500, 400, 300)/ 5 A/A		
9.2.0	Transformadores de Intensidad para protección	....	2 juegos (6 unidades)		
9.2.1	Clase	....	C200		
9.2.2	Potencia	VA	50		
9.3.0	Transformadores de intensidad para medición		1 juego (3 unidades)		
9.3.1	Clase		0.3		
9.3.2	Potencia	VA	15		
10	Relé de sobrecorriente (ver especificaciones técnicas anexas) No instalación, sólo suministro. (Mostrar certificación de garantía de fábrica)		Incluido		
11	Características mecánicas	....		
11.1	Material armario control	....	Acero inoxidable		
11.2	Peso total interruptor	....	Inf. fabricante		
11.3	Ancho y profundidad del interruptor	....	Inf. fabricante		
11.4	Altura mínima del interruptor	....	Inf. fabricante		
11.5	Altura máxima del interruptor	....	Inf. fabricante		
11.6	Detalles materiales de la construcción	....	Inf. fabricante		
11.7	Detalles del tratamiento anticorrosivo	....	Inf. fabricante		
12	Accesorios				
12.1	Conectores para conexión potencia	....	Incluido		
12.1.1	Tipo	....	Entrada a cable, horizontal y vertical		
12.1.2	Material	....	Bimetálico		
12.1.3	Rango Conductores	....	4/0 AWG-630MCM		
12.1.4	Cantidad de conectores	....	6		
12.2	Conectores para conexión de puesta a tierra	....	Incluido		
12.2.1	Material	....	Cobre estañado		
12.2.2	Tipo	....	Doble cable		
12.2.3	Rango Conductores	....	3/0 AWG-250MCM		
12.2.4	Cantidad de conectores	....	2		
12.3	Placas de datos del equipo y sus transformadores de corriente	....	Inf. fabricante		
12.4	Pruebas en fábrica	....	Inf. fabricante		
12.5	Informe de pruebas realizadas en fábrica	....	Inf. fabricante		
12.6	Manual de mantenimiento, lista de repuestos, especificaciones técnicas		Inf. fabricante		
13	Repuesto a suministrar	....		
13.1	Cápsula de vacío	....	1		
13.2	Bushings	....	1		
13.3	Motor de cargado	....	1		

13.4	Bobina de cierre		1		
13.5	Bobina de apertura		1		
14	Garantías (Mostrar certificación de garantía de fábrica)	Meses	36		

*** A indicar por el oferente**



Jose Rafael Villa M.
Gerencia de Subestaciones

Fecha de la oferta

Nombre y firma del oferente

Comentarios:

***Las casillas que están con (Inf. Fabricantes), deben estar debidamente llenada por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no cumplir con este requerimiento la oferta no se tomara en cuenta y queda inmediatamente descalificada.**

Todas las páginas de esta especificación técnica deberán de estar sellada y firmada como indicación de aceptación, de lo contrario su oferta será rechazada.



ANEXO

Ficha de Relé Sobrecorriente, código 1005834



7. OBJETO RELÉ SOBRECORRIENTE

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir el (RELÉ SOB INTEN 3F+N OILO 125VCC 1 y 5 Amp). Para su utilización como elemento de protección y control de Subestaciones.

En esta especificación se denominarán a este tipo de RELÉ SOB INTEN 3F+N OILO 125VCC 1 Y 5 AMPS como “**Relé sobrecorriente para alimentador**”.

8. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente relé:

Tabla 1

Código	Material
1005834	RELEY SOB INTEN 3F+N OILO 125VCC 1 y 5 Amp.

9. 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 Power
- Substations (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.



10. CARACTERÍSTICAS

10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RELÉ

El relé sobrecorriente de alimentador 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 alimentador.

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.

10.2 DIMENSIONES

Las dimensiones del relé sobrecorriente para alimentador serán rack de 19" y 3U de altura normalizada. Además debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

10.3 ENTRADA FUENTE ALIMENTACIÓN

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

10.4 ENTRADAS TENSIÓN

El relé sobrecorriente para alimentador, debe incluir entradas de tensión cuyo valor nominal $U_n = 50$ a 230 Vca.

La capacidad térmica 300 Vca (en permanencia), 400 Vca (durante 10s). La carga de los circuitos de tensión será 0,1 VA (110/120 Vca).

10.5 ENTRADA DE INTENSIDAD

El relé sobrecorriente para alimentador, 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 5 A (en permanencia), 62.5 A (durante 3 s) y 300 A (durante 1 s). El límite dinámico 300 A.

La carga de los circuitos de será $<0,05$ VA ($I_n = 1$ A o 20 mA)



10.6 FUNCIÓN DE PROTECCIÓN

- Protección de sobreintensidad 3 fases y neutro (3x 50/51 + 50N/51N)
- Protección de sobreintensidad de secuencia inversa (50Q/51Q)
- Unidades direccionales (3x67 + 67N + 67Ns + 67Q + 67P)
- Esquemas de protección para sobreintensidad de tierra (85-67N/67Q)
- Unidades de mínima tensión (3x27)
- Unidades de sobretensión (3x59)
- Unidad de sobretensión de neutro (1x59N / 64)
- Subfrecuencia (81m), sobrefrecuencia (81M) y derivada de frecuencia (81D)
- Unidad de fallo interruptor (50/62BF)
- Reenganchador trifásico (79)
- Unidad de comprobación de sincronismo (25)

10.7. ENTRADA DIGITALES

El relé sobrecorriente para alimentador, 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%Vn) de la tensión nominal.

10.8. SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE

El relé sobrecorriente para alimentador, debe incluir un mínimo de 12 contactos normalmente abiertos configurable. Además debe disponer de 2 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.

10.9 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL

El relé sobrecorriente para alimentador, debe incluir un puerto de comunicación delantero tipo RS232.

10.10 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO

El relé sobrecorriente para alimentador, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicaciones:

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



10.11 PROTOCOLO IEC 61850

El relé sobrecorriente para alimentador, 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.

10.12 PROTOCOLO DNP3.0

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

10.13 SINCRONIZACIÓN HORARIA

El relé sobrecorriente para alimentador, 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 sobrecorriente para alimentador.

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.

10.14 INFORMACIÓN LOCAL, TECLAS Y DISPLAY

El relé sobrecorriente para alimentador, debe incluir un display alfanúmero para las visualizaciones, además deberá incluir teclas para modificar y visualizar los ajustes. También deberá incorporar las siguientes informaciones:

a) Actuaciones de protección:

- Último disparo y estado del reenganchador
- Unidades arrancadas
- Unidades activadas
- Estado de las entradas y salidas
- Distancia a la falta

b) Registros de protección (visualizados a través de comunicaciones):

- Registros de sucesos.
- Informe de faltas.
- Histórico de Intensidades, tensiones, potencias, factor de potencia y energías u otras.
- Magnitudes calculadas.
- Registros de control.



c) Medidas utilizadas por la protección:

- Intensidades de fases y neutros y sus ángulos.
- Tensiones de las tres fases y neutro y sus ángulos.
- Tensión de sincronismo.
- Intensidad máxima y mínima.
- Tensión máxima y mínima.
- Intensidades de secuencia positiva, negativa.
- Tensiones de secuencia positiva, negativa.
- Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia.
- Potencias máximas y mínimas.
- Frecuencia.
- Energía.

10.15 REGISTROS

El relé sobrecorriente para alimentador, debe incluir los siguientes registros:

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

10.16 LÓGICAS PROGRAMABLE

El relé sobrecorriente para alimentador, 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.

10.17 CONTROL LOCAL

El relé sobrecorriente para alimentador, deberá ejecutar operaciones como (bloqueo del cierre, interruptores, seccionadores, reenganchador, automatismos, unidades de protección, local / remoto, tabla activa de ajustes, etc.

También deberá incluir botones configurables y dos para apertura /cierre del interruptor en el frente del equipo.

10.18 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

El relé sobrecorriente para alimentador, deberá incluir la función de supervisión de la tensión de alimentación, mediante un convertidor o hardware específico que le permite medir tensión continua de 125Vcc y 250Vcc.

Además, la magnitud medida debe 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.



10.19 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 de igual forma en comunicación serial, mientras que para los puertos remotos serán asignados los protocolos, DNP V3.0, IEC, 61850, fabricante, etc.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicaciones del 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 propio del equipo. 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 utilizando el programa de comunicaciones propio del equipo.

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

10.20 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe está diseñado para dialogar directamente con los 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 del equipo debe facilita 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.



11. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS RELÉ

Planilla de Datos Garantizados					
Relé Sobreorriente 125Vcc para alimentador, 1-5 Amps.				Código:	1005834
				Fecha Revisión:	18/08/2021
Descripción SAP: RELEY SOB INTEN 3F+N OCILLO 125VCC 1 y 5 Amp.				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 sobreorriente para alimentador		
9	Características General				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		
9.2	Alto	.....	3U		
9.3	Temperatura	....	–40° a +85°C –40° a +185°F		

9.4	Vibraciones (sinusoidal)		IEC-60255-21-1 Clase I		
9.5	Choques y sacudidas		IEC-60255-21-2 Clase I		
9.6	Niveles de protección externa		IEC-60529 / IEC 60068-2-75		
9.7	Símica		IEC 60255-21-3 clase 2		
10	Alimentación				
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		
11	Entrada tensión				
11.1	Entrada de tensión nominal	Vca	50 a 230		
11.2	Capacidad Térmica de entrada de tensión	Vca	300 Vca (en permanencia) 400 Vca (durante 10s)		
11.3	Carga de los circuitos de tensión (110/120 Vca)	VA	0,1		
12	Entrada de corriente				
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), 62.5 durante 3s, 300 durante 1s		
12.3	Carga de los circuitos de corriente (In = 5 A o 1 A)	VA	<0,05		
13	Protección				
13.1	Sobreintensidad 3 fase y neutro (3x50/51+50N/51N)	....	Incluido		
13.2	Sobreintensidad secuencia inversa (50Q/51Q)	....	Incluido		
13.3	Unidades direccionales (3x67+67N +67Q+67P)	....	Incluido		
13.4	Fallo del interruptor (50BF)	....	Incluido		
13.5	Sobreintensidad de tierra (67N/67Q)	....	Incluido		
13.6	Subfrecuencia 81m,sobrefrecuencia 81M, y derivada e frecuencia 81D	....	Incluido		
13.7	Unidad de sobretensión (3x 59)	....	Incluido		
13.8	Unidad de mínima tensión (3x27)	....	Incluido		
13.9	Unidad de sobretensión (1x 59)	....	Incluido		
13.10	Amplio abanico de curvas IEC, IEEE	....	Incluido		
13.11	Reenganchador trifásico (79)	....	Incluido		
13.12	Sincronismo	....	Incluido		
14	Entrada Digital				
14.1	Mínima cantidad entradas digitales	....	≥22		
14.2	Voltaje nominal	Vcc	125		
12.3	Activación de entrada digital	Vcc	> 68% tensión nominal		
15	Salidas auxiliares, disparo y cierre				
15.1	Cantidad de salida		12		
15.2	Salida para uso de disparo		2		
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 limite máximo	A	50 o 60 en 1s		
15	Puerto de comunicación local				
15.1	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
15.2	Puerto local	....	RS232		
17	Puerto de comunicaciones remotos				
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		
18	Protocolo de comunicación				
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		
19	Sincronización Horaria (Reloj)				
19.1	IRG-B	....	Incluido		
19.2	Tipo de conector	....	BNC		
19.3	Precisión sincronización	....	±1ms		
19.4	SNTP	....	Incluido		
20	Información local (display alfanumérico)				
20.1	Último disparo y estado del reenganchador	....	Incluido		
20.2	Unidades arrancadas	....	Incluido		
20.3	Unidades activadas	....	Incluido		
20.4	Estado de las entradas y salidas	....	Incluido		
20.5	Registros de sucesos	....	Incluido		
20.6	Informe de faltas	....	Incluido		
20.7	Histórico de Intensidades, tensiones, potencias, factor de potencia y energías u otras	....	Incluido		
20.8	Magnitudes calculadas.	....	Incluido		
20.9	Intensidades de fases y neutros y sus ángulos	....	Incluido		
20.10	Tensiones de las tres fases y neutro y sus ángulos	....	Incluido		
20.11	Tensión de sincronismo	....	Incluido		
20.12	Intensidad máxima y mínima	....	Incluido		
20.13	Tensión máxima y mínima	....	Incluido		
20.14	Intensidades de secuencia positiva, negativa	....	Incluido		
20.15	Tensiones de secuencia positiva, negativa	....	Incluido		
20.16	Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia, Potencias máximas y mínimas	....	Incluido		
20.17	Frecuencia	....	Incluido		

20.18	Energía	....	Incluido		
21	Registrador de Evento				
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		
22	Lógica Programable				
22.1	Configuración de lógica	....	Incluido		
23	Control Local				
23.1	Operación local	....	Incluido		
24	Supervisión de la tensión de alimentación				
24.1	Supervisión voltaje fuente de alimentación	....	Incluido		
25	Otros Suministros				
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		
26	Garantía.	Año	10		
26.1	Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio	....	Inf. Fabricante		
* A indicar por el oferente					
			Fecha de la oferta		
	Jose Rafael Villa M. Gerencia de Subestaciones		Nombre y firma del oferente		
Comentarios:					