



ANEXO V

CAPITULO III:

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES PARA LA ADQUISICION DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIONES

ÍNDICE

A) CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

- I- GENERALIDADES
- II- INTERPRETACIÓN DEL PRESENTE PLIEGO
- III- PLAZO DE ENTREGA
- IV- TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURO
- V- INSPECCIONES Y ENSAYOS EN FABRICA
- VI- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
- VII- DOCUMENTACIÓN CONFORME A FABRICACIÓN

B) CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

- 1-ALCANCE DEL SUMINISTRO
- 2-DESCRIPCIÓN DE ITEM
- 3-ENSAYOS
- 4-EMBALAJE Y TRANSPORTE
- 5-INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO
- 6-GARANTÍA
- 7-DOCUMENTOS DE INGENIERÍA

A) CONDICIONES TECNICAS GENERALES

1 - GENERALIDADES

El presente documento describe la provisión a realizar de los Equipos de Protecciones, según se detalla en las condiciones Técnicas Particulares.

Están incluidos en esta provisión los ensayos en fábrica, embalajes, transporte y seguro, en un todo de acuerdo con las condiciones técnicas particulares y demás documentación integrante del presente pliego.

2 - INTERPRETACION DEL PRESENTE PLIEGO

El presente pliego de condiciones debe interpretarse como una guía que oriente al Proponente sobre la naturaleza de los elementos y equipos que ha de proveer, sin liberarlo de la obligación de entregar los mismos en forma tal que funcionen en condiciones de explotación industrial, cumpliendo perfectamente con el objeto a que se destina y de acuerdo con todas las reglas de la técnica.

Si en la descripción del suministro, el que estará a cargo del Contratista, se hubieran omitido detalles y/o componentes necesarios para la terminación de la provisión licitada, ésta deberá entregarse completamente terminada de acuerdo a las reglas de la técnica y lista para ser utilizadas en forma confiable y conforme a los fines a que estarán destinadas.

3 - PLAZO DE ENTREGA

El plazo total de entrega será: 90 días corridos a contar de la fecha de la firma del Contrato .

4 - TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURO

Deberá formar parte del precio el costo del transporte terrestre y seguro de todos los equipos hasta Distrocuyo S.A., ubicada en Avenida de Acceso Este y Bonfanti – Distrito Rodeo de la Cruz – Dto. Guaymallen - Pcia. de Mendoza - República Argentina.

El Transportista deberá contar con un sistema de Calidad ISO 9001:2001 y 14001:2004 certificado por un Organismo reconocido. En caso de no contar con la certificación antes mencionada, DISTROCUYO S.A. se reserva el derecho a efectuar una calificación y auditorias de calidad a efecto de comprobar la aptitud del mismo.

Seguro

Cobertura básica: Terceros y Terceros transportados, Choque, incendio, vuelco, desbarrancamiento, descarrilamiento del vehículo transportador, derrumbe, caída de árboles o postes, explosión, rayo, huracán, ciclón, tornados, inundación, aluvión o alud, daños por derrames (sobre terrenos) de aceite o productos contaminantes.

Carga y descarga: Rotura, abolladura, contactos con otras mercaderías y mojaduras.

5 – INSPECCIONES Y ENSAYOS EN FABRICA

Son requeridos estos ensayos y El CONTRATISTA presentará al COMITENTE, con una anticipación no menor de TREINTA (30) días, de la fecha prevista para la realización del ensayo, los protocolos proforma para su revisión, quien, de corresponder, los aprobará. En caso de merecer observaciones, DISTROCUYO S.A. procederá con criterio similar al establecido en el numeral 6.2.-

De ser los resultados obtenidos satisfactorios, se completarán los protocolos con los resultados obtenidos y se firmarán las actas correspondientes. En caso de no ser satisfactorios o merecer observaciones, las mismas se incluirán en actas.

La repetición de cualquier ensayo por resultado no satisfactorio, o la suspensión o prolongación de los mismos, por causas no atribuibles a DISTROCUYO S.A., no darán derecho a solicitar ampliación de plazo, corriendo el costo de los mismos por cuenta y cargo del Contratista.

6.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

6.1.- A entregar por el Contratista

A - FOLLETOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS – Formato Digital PDF.

B - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES***Condiciones ambientales.***

El cuadro adjunto indica los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de la Estación Transformadora. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Oferente, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condición ambiental	Unidad	Valor
Temperatura máxima absoluta	° C	45
Temperatura mínima absoluta	° C	-15
Temperatura media anual máxima	° C	16
Humedad relativa máxima	%	85
Velocidad de viento sostenido máximo (10 min.)	km/h	130
Velocidad máxima de viento (ráfaga 5 seg.)	km/h	170
Precipitación media anual	mm	600
Manguito de hielo	mm	No existe
Zona sísmica	Zona 4	Sí
Altura sobre el nivel del mar	m	1100

El Oferente garantizará que los equipos a suministrar soportarán sin daños las solicitaciones sísmicas correspondientes a la Zona 4, tipificada en el SIREA-R.A.3.3. - Reglamento Argentino de Acciones Sísmicas.

Tensiones de servicio.

Los equipos deberán poseer fuente de rango extendido de operación de 65 a 240 Vcc / Vca.

Las tensiones de las entradas / salidas de la misma estarán en acuerdo a esta solicitud.

1- ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance del suministro contemplado en esta especificación comprende lo siguiente:

- Ítem 1: **Dos (2) Relés de Protección de Línea (Impedancia)**
- Ítem 2: **Cinco (5) Relés de Protección de máxima corriente Direccionales de fase y Tierra**
- Ítem 3: **Dos (2) Protecciones Diferenciales de transformador.**
- Ítem 4: **Uno (1) Relé de Sincronización**

2-DESCRIPCIÓN POR ÍTEM

2.1.- ÍTEM 1: PROTECCIÓN PRINCIPAL DE LÍNEA.

A- GENERALIDADES

Aplicarán en general sobre el total de las protecciones de impedancia a proveer, sin perjuicio de las especificaciones adicionales que se indiquen para cada una, que no invalidan ni reemplazan a éstas.

I. Tipo y montaje

Las protecciones serán de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador.

Serán aptas para ser instaladas sobre racks de 19" de ancho de ejecución estándar, los que se montarán sobre bastidores aptos para ello, dentro de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.

Estas protecciones deberán tener la capacidad de intercambiar módulos (I, O, Powe supply).

II. Unidades de señalización local

Cada equipo de protección dispondrá de indicadores locales mediante por lo menos 15 leds programables, los cuales quedarán con señalización permanente en caso de actuación de dicho equipo. Deberá poseer:

- Funciones de registro y protocolización incorporadas en las protecciones.
- Registrador de eventos (aprox. 100 eventos mínimo).
- Registrador de perturbaciones incorporado para 12 canales analógicos y 48 digitales como mínimo, con al menos 280 seg. de memoria interna.
- Interrogación local y remota vía puerto de comunicaciones.
- Recuperación de datos con formato tipo ASCII ó Comtrade.
- Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

III. Auto-supervisión continua

Deberán tener auto-supervisión continua de sus funciones internas y de su hardware: entradas, salidas, entradas analógicas y CPU. Ante una falla de hardware o software, deberá indicarlo en un LED en el frente del equipo y mediante un contacto de salida para una alarma remota o audible.

IV. Comunicación

Todas las protecciones deben poder conectarse a una red Ethernet para su interrogación remota para consulta y/o cambio de los ajustes, recolección de registros oscilográficos de

fallas y registros cronológicos de eventos. Las protecciones deberán poderse vincular entre sí y/o a un switch Ethernet por fibra óptica.

Se deberán proveer con el software para la interrogación remota y local con cada protección (comunicación), programación y configuración de las protecciones y la visualización de registros.

V. Compatibilidad con IEC61850

Todas las protecciones deben ser conformes a la norma IEC61850 y poseer el protocolo que define dicha norma en forma nativa, es decir sin requerir conversores de protocolo o adaptadores, ya sean estos externos o internos. Deben permitir el intercambio de mensajes GOOSE.

B- ESPECIFICACIONES PARTICULARES

I- Características generales

La protección de distancia para línea de 132 kV deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra.

Tanto el hardware como el software deberán estar auto-supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

II- Función de protección de distancia

Deberá poseer cinco zonas de característica cuadrilateral, todas reversibles, con ajuste individual de la direccionalidad y de los alcances resistivos y reactivos para cada lazo (mono o bifásico).

Inclusión de lógica para interdisparo y lógica de alimentación de extremo débil (“weak end infeed”).

Bloqueo para oscilaciones de potencia.

Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de fusible y bloqueo por oscilación de potencia. Deberá incluir función de recierre uni-tripolar.

La protección deberá supervisar en forma permanente la tensión secundaria proveniente del transformador de tensión, que deberá bloquear la operación del relé en caso de falta de dicha tensión, ya sea debido a un cortocircuito o a una rotura en un conductor.

Ajustes de impedancia: resistivo: 0,1 a 1000 ohm/fase, reactivo: 0,5 a 3000 ohm/fase, ambos en pasos de 0,1 *..

Ajuste de temporizadores: para todas las zonas entre 0 a 60 seg. en pasos de 1 ms.

Tiempo típico de operación: menor de 24 ms.

III- Funciones de medición

Indicación local y transmisión remota de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas y frecuencia.

IV- Función de protección de sobrecorriente de Fase y tierra

Será direccional, tanto para fases como para tierra, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá habilitarse o inhabilitarse por programación.

Esta función debe poseer 4 etapas para fase y 4 para tierra y debe poder implementarse en forma direccional o adireccional.

La protección direccional de tierra debe contar con esquema de teleprotección y lógica de comparación direccional.

V- Función de protección de tensión

De máxima y de mínima tensión, con 2 etapas para cada una.

VI- Función de protección contra fallas en el interruptor

Deberá poseer la posibilidad de arranque solo por sobrecorriente con disparo y de arranque externo uni-tripolar y posibilidad de re-disparo (uni-tripolar) en t1 y de disparo definitivo tripolar en t2..

VII- Función de protección de discrepancia de polos eléctrica

En base a la medición de la asimetría de corrientes, con medición independiente por fase. Complementariamente deberá tener una función de discrepancia mecánica de polos, monitoreando la posición de los contactos auxiliares del interruptor para lo cual deberá prever las entradas digitales necesarias.

VIII- Verificación de sincronismo:

Esta función permite el cierre de redes asincrónica en el momento correcto, incluyendo el cierre manual y automático. Se comprobarán las tensiones en ambos lados del interruptor para asegurar que el cierre se puede hacer con seguridad.

IX- Entradas analógicas:

Poseerá transformadores para al menos 5 entradas de tensión y 5 de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase
- La corriente residual 3I₀ en la línea protegida

- La corriente residual 3Io en la línea paralelo para la compensación del localizador de fallas
- Las tres tensiones de fase
- La tensión de triángulo abierto en la zona protegida para la polarización de la protección de falla a tierra direccional
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo

X- Registro de eventos:

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 150 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

XI- Sincronización:

La señal de tiempo será provista por un reloj interno que pueda ser sincronizado externamente mediante reloj patrón satelital, a través de pulsos ingresados a una entrada binaria, por protocolo IEC61850, o por SNTP.

XII- Registro oscilográfico de perturbaciones:

Deberá registrar 40 canales analógicos, considerando entradas directas y magnitudes derivadas de ellas, 10 señales compuestas y medidas internamente (ej. Lazos de impedancia) y hasta 96 señales binarias, de las cuales al menos 16 podrán ser de entrada externa.

El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 300 segundos a máxima capacidad (todas las señales digitales y analógicas disponibles). Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas deben poder ser programadas para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

También deberá tener arranque externo mediante una entrada binaria externa, que pueda programarse a tal efecto.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y postfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente. También deberá ser posible en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una red Ethernet de la subestación, la cual se vinculará con una PC para monitoreo local y con el sistema de telecontrol.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows®.

XIII- Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

XIV- Interfases de comunicación de datos y protocolos

Frontal:

Debe ser ethernet aislada con conector RJ45, que permita conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos.

Sobre el frente también deberá existir una interfase con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC. Este display debe poseer 3 leds principales de operación, uno verde que indique estado del equipo, uno amarillo que indique arranque de alguna función de protección y uno rojo que indique disparo. Además debe contar con por lo menos 15 leds adicionales libremente asignables para actuar como alarmero local.

El display debe ser gráfico con mímico configurable, y debe permitir desplegar el estado de los equipos asignados.

Posterior:

Además de la interfase frontal, en la parte posterior tendrá una (1) interfaz para comunicación remota con capacidad para atender tres o más clientes, mediante fibra óptica y que permita integrarlo a una red Ethernet en protocolo IEC 61850 nativo sin adaptadores o hardware externos, para vincularla a un sistema de control de subestación, mensajes GOOSE y gestión de protecciones para ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos, así como cambiar el grupo activo de ajustes.

Este puerto posterior deberá poder también transmitir información a la RTU Local mediante el protocolo DNP3.0 TCP/IP, es decir en forma simultánea al protocolo IEC61850. De no poderse utilizar el mismo puerto para transmitir en ambos protocolos simultáneamente, se admitirá que se realice mediante un puerto adicional.

XV- Localizador de fallas:

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y post falla con módulo y ángulo. Error: < + 2% de la longitud de la línea.

XVI- Grupos de ajustes:

Se podrán almacenar cuatro grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

XVII- Medición:

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes por fase, tensiones fase-fase, potencias activa y reactiva, y frecuencia del sistema.

Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

XVIII- Programación:

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

XIX- Lógica:

Deberá poder ejecutar lógicas internas (función de PLC), con una biblioteca de compuertas lógicas en las siguientes cantidades mínimas:

AND: 200 - OR: 200 - XOR: 40 - Inversores: 140 - Temporizadores: 80

XX- Entradas y Salidas binarias:

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente y expandible. Se requiere un mínimo de 32 entradas digitales y 48 contactos de salida programables para disparo o señal. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos y salidas antes mencionadas.

XXI- Zócalo de pruebas:

La protección contará con un dispositivo de prueba para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de señalización y disparo, cortocircuite los transformadores de corriente, etc.

2.2.- ÍTEM 2: PROTECCIONES DE RESPALDO DE LÍNEA (DIRECCIONALES DE FASE Y TIERRA)

A- Generalidades:

Aplicarán en general sobre el total de las protecciones de Respaldo a proveer, sin perjuicio de las especificaciones adicionales que se indiquen para cada una, que no invalidan ni reemplazan a éstas.

I- Tipo y Montaje:

La protección de respaldo adoptada para líneas de 132 kV, deberá ser un relé independiente de la protección de impedancia.

Debe ser numérica, y estar diseñada para comunicarse con otras protecciones en protocolo IEC61850.

Tendrá las funciones de sobrecorriente direccional de fases y de tierra, y las de máxima y mínima tensión.

Tanto el hardware como el software deberán estar auto-supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

El software de programación, parametrización y gestión de registros deberá ser parte de la provisión.

II- Unidades de señalización Local:

Los equipos de protección dispondrán de indicadores locales, al menos 12 leds programables, los que quedarán con señalización permanente en caso de actuación del equipo. Deberá poseer:

- Funciones de Registro y protocolización incorporadas en las protecciones
- Registro de eventos (aprox. 50 eventos mínimos).
- Registro de perturbaciones incorporado para 8 canales analógicos y 32 digitales como mínimo.
- Interrogación local y remota vía puerto de comunicaciones.
- Recuperación de datos con formato tipo ASCII ó Comtrade.
- Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

III- Funcionalidad de protección requerida para el relé:

Se requieren las siguientes funciones de protección:

- Sobrecorriente no direccional trifásica de 3 etapas instantánea, por tiempo inverso (4 curvas por lo menos) y definido (50/51)
- Falla a tierra no direccional de 2 etapas e instantánea (51N)
- Sobrecorriente direccional trifásica de 2 etapas e instantánea (67)
- Sobrecorriente direccional de tierra de 2 etapas e instantánea (67N)

- Protección de sobretensión de neutro (59N)
- Protección para conexión de transformador (“inrush”) (68)
- Protección de falla de interruptor
- Sobretensión (59)
- Subtensión (27)
- Sobre y subfrecuencia (81U/81O)

B- ESPECIFICACIONES PARTICULARES

I- Función de protección de sobrecorriente direccional de fases y de tierra:

Debe medir permanentemente las corrientes en las tres fases y en el neutro, con entrada independiente para éste último, ya que la corriente de neutro no será calculada. Debe tener 3 etapas de sobrecorriente trifásica direccional temporizadas y 3 etapas de sobrecorriente de tierra direccional temporizadas. La temporización debe poder ajustarse por tiempo definido y por tiempo inverso (las curvas de tiempo inverso deberán responder a la norma IEC).

Tiempo típico de operación 40 ms para fases y 50 ms para tierra.

II- Función de protección de tensión:

Tendrá una etapa para protección por sobretensión y una etapa para protección por subtensión.

La temporización debe poder ajustarse por tiempo definido y por tiempo inverso.

III- Funciones de medición:

Indicación local y transmisión remota de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas y factor de potencia.

IV- Función de protección contra fallas en el interruptor:

Deberá proporcionar un re-disparo si luego de emitido el disparo se sigue detectando corriente. La temporización debe poder ajustarse entre 0 y 60 segundos, en escalones de 0,001 segundo.

V- Entradas analógicas:

Poseerá transformadores para al menos 4 entradas de corriente (3 fases y neutro) y 4 entradas de tensión (3 tensiones de línea y tensión de neutro).

VI- Sincronización:

La señal de tiempo será provista por un reloj interno que pueda ser sincronizado externamente mediante reloj patrón satelital, a través de pulsos ingresados a una entrada binaria, por protocolo IEC61850, o por SNTP.

VII- Registro oscilográfico de perturbaciones:

El registrador oscilográfico debe registrar por lo menos ocho señales analógicas seleccionables y 32 señales binarias seleccionables, ya sean provenientes de entradas binarias externas o internas.

La frecuencia de muestreo debe poder seleccionarse, con una frecuencia máxima no inferior a 32 muestras por ciclo. El tiempo de registro debe ser seleccionable, incluyendo el tiempo de pre-disparo. El registro debe poder arrancarse por cualquiera de las señales analógicas o binarias.

Los canales analógicos deben tener un nivel de disparo ajustable.

Para canales binarios debe ser posible elegir el disparo por flanco ascendente o por flanco descendente, o por ambos.

Cuando el máximo número de canales esté conectado y utilizando la frecuencia de muestreo más alta, deben poder registrarse por lo menos dos registros de 10 segundos de duración cada uno.

Los registros deberán poder guardarse en formato COMTRADE. La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente. También deberá ser posible en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una red Ethernet de la subestación, la cual se vinculará con una PC para monitoreo local y con el sistema de telecontrol.

VIII- Registro de eventos:

El rele deberá registrar y almacenar al menos los últimos 50 eventos, con estampa de tiempo, en memoria no volátil. Deben poder accederse localmente mediante el panel frontal o remotamente mediante el puerto de comunicación.

Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

IX- Interfases de comunicación de datos y protocolos:**Frontal:**

Debe ser ethernet aislada con conector RJ45, que permita conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos.

Sobre el frente también deberá existir una interface con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Este display debe poseer 3 leds principales de operación, uno verde que indique estado del equipo, uno amarillo que indique arranque de alguna función de protección y uno rojo que indique disparo.

Además debe contar con por lo menos 11 leds adicionales libremente asignables para actuar como alarmero local.

Posterior:

Además de la interfase frontal, en la parte posterior tendrá una o dos interfaces para comunicación remota por fibra óptica, que permita integrarlo a una red Ethernet en protocolo IEC 61850 nativo sin adaptadores o hardware externos, para vincularla a un sistema de control de subestación, ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos, así como cambiar el grupo activo de ajustes.

Este puerto posterior deberá poder también transmitir información en protocolo Modbus, o DNP 3.0 por TCP/IP en forma simultánea a IEC61850. De no poderse utilizar el mismo puerto para transmitir en ambos protocolos simultáneamente, se admitirá que se realice mediante un puerto adicional.

X- Grupos de ajustes:

Se podrán almacenar al menos cuatro grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

XI- Medición:

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes de fase y de neutro, tensiones fase-fase y de neutro, potencia activa y reactiva del sistema.

Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Funciones de medición:

- Corrientes trifásicas
- Tensiones de fase o de línea
- Corriente de neutro
- Tensión residual
- Frecuencia
- Factor de potencia
- Energía activa

- Energía reactiva
- Demanda máxima de corriente y potencia
- La clase de medición será 1 para las medidas simples y 2 para las compuestas.

XII- Programación:

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Lógica:

Deberá poder ejecutar lógicas internas (función de PLC), con una biblioteca de compuertas lógicas and, or, xor, not, y temporizadores.

XIII- Requisitos de hardware:

Entradas analógicas:

Cinco entradas de corrientes más cuatro entradas de tensión

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1 A ó 5 A indistintamente, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software. La prestación que requerirá de los TI deberá ser inferior a 0,5 VA por fase.

Entradas digitales:

Los relés multifunción deberán contar con un mínimo de 8 entradas digitales.

Contactos de salida:

Los relés multifunción deberán contar con un mínimo de 10 contactos de salida programables: 4 de potencia doble polo y 6 de señalización. Además deberá disponer de uno destinado específicamente para señalización de falla interna.

Supervisión de circuitos de disparo:

Se realizará por medio de inyección de corriente en el circuito de disparo y detección de su continuidad. En caso de ocurrir una falla en el circuito de disparo del interruptor, el relé emitirá una alarma. Deberá disponerse para 2 contactos de disparo. No se aceptaran los sistemas basados en el censado de tensión sobre una entrada digital del equipo.

XIV- Facilidades de comunicación:

Interfase frontal optoacoplada para comunicación a computadora portátil.

Salida de comunicación posterior para integración a sistema SCADA, en protocolos, Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0.

El equipo deberá autosupervisar su hardware en forma continua, inclusive la tensión auxiliar de alimentación, indicando en el LED correspondiente el estado de falla interna.

XV- Software:

Se deberá proveer el software necesario para su programación completa, o sea configuración y ajustes, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

2.3.- ÍTEM 3: PROTECCIONES DIFERENCIALES DE TRANSFORMADOR DE DOS ARROLLAMIENTOS

Generalidades:

Aplicarán en general sobre el total de las protecciones diferenciales de transformador a proveer, sin perjuicio de las especificaciones adicionales que se indiquen para cada una, que no invalidan ni reemplazan a éstas.

I- Tipo y Montaje:

Debe ser numérica, y estar diseñada para comunicarse con otras protecciones en protocolo IEC61850.

Tendrá las funciones diferencial de transformador y sobrecorriente de fases y de tierra.

Tanto el hardware como el software deberán estar auto-supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

El software de programación, parametrización y gestión de registros deberá ser parte de la provisión.

II- Unidades de señalización Local:

Los equipos de protección dispondrán de indicadores locales, al menos 12 leds programables, los que quedarán con señalización permanente en caso de actuación del equipo. Deberá poseer:

- Funciones de Registro y protocolización incorporadas en las protecciones
- Registro de eventos (aprox. 50 eventos mínimos).
- Registro de perturbaciones incorporado para 8 canales analógicos y 32 digitales como mínimo.
- Interrogación local y remota vía puerto de comunicaciones.
- Recuperación de datos con formato tipo ASCII ó Comtrade.
- Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

III- Funcionalidad de protección requerida para el relé:

Se requieren las siguientes funciones de protección:

- Diferencial porcentual de transformador 87T para transformadores de 2 arrollamientos.
- Sobrecorriente no direccional trifásica. Etapas instantánea y por tiempo inverso.
- Falla a tierra no direccional.
- Sobrecorriente direccional trifásica (opcional).
- Sobrecorriente direccional de tierra (opcional).
- Protección para conexión de transformador (“inrush”) (68)
- Protección de falla de interruptor
- Sobretensión (59)
- Subtensión (27)

B- ESPECIFICACIONES PARTICULARES**I- Función diferencial de Transformador**

Debe medir permanentemente las corrientes en las tres fases y en el neutro de ambos arrollamientos (132 kV y 13.2 kV),

Debe poseer la posibilidad de estabilizar la medición ante la detección de armónicos de energización (corriente inrush).

Adicionalmente se deberán poder ajustar la corriente diferencial mínima y las corrientes y pendientes de la curva de actuación diferencial.

Se deberá poder seleccionar libremente la tensión de cada arrollamiento y el grupo de conexión.

No deberá utilizar transformadores intermediarios para adaptación de grupo y relación de transformación. La auto compensación de relación y fase tendrá que hacerla por software. No se admitirán equipos que requieran transformadores de corriente intermediarios de adaptación.

Deberá contar con filtros ajustables para armónicos de 2^º (corriente de inrush).

Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica porcentual).

La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá conmutar automáticamente su pendiente si se detecta falla pasante de un determinado valor de corriente ajustable, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.

Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del transformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 40 ms).

También será estabilizada ante las corrientes de conexión del transformador ("inrush currents").

II- Función de protección de sobrecorriente de fases y de tierra:

Debe medir permanentemente las corrientes en las tres fases y en el neutro, con entrada independiente para éste último, ya que la corriente de neutro no será calculada.

Debe poseer al menos dos etapas de sobrecorriente trifásica direccional o a direccional y dos etapas de sobrecorriente de tierra direccional temporizadas. La temporización debe poder ajustarse por tiempo definido y por tiempo inverso (las curvas de tiempo inverso deberán responder a la norma IEC).

III- Funciones de medición:

Indicación local y transmisión remota de las mediciones de corrientes diferenciales, de restricción, etc.

IV- Función de protección contra fallas en el interruptor:

Deberá proporcionar un re-disparo si luego de emitido el disparo se sigue detectando corriente. La temporización debe poder ajustarse entre 0 y 60 segundos, en escalones de 0,001 segundo.

V- Entradas analógicas:

Poseerá transformadores para al menos 8 entradas de corriente (3 fases y neutro) de ambos arrollamientos.

VI- Sincronización:

La señal de tiempo será provista por un reloj interno que pueda ser sincronizado externamente mediante reloj patrón satelital, a través de pulsos ingresados a una entrada binaria, por protocolo IEC61850, o por SNTP.

VII- Registro oscilográfico de perturbaciones:

El registrador oscilográfico debe registrar por lo menos ocho señales analógicas seleccionables y 32 señales binarias seleccionables, ya sean provenientes de entradas binarias externas o internas.

La frecuencia de muestreo debe poder seleccionarse, con una frecuencia máxima no inferior a 32 muestras por ciclo. El tiempo de registro debe ser seleccionable, incluyendo

el tiempo de pre-disparo. El registro debe poder arrancarse por cualquiera de las señales analógicas o binarias.

Los canales analógicos deben tener un nivel de disparo ajustable.

Para canales binarios debe ser posible elegir el disparo por flanco ascendente o por flanco descendente, o por ambos.

Cuando el máximo número de canales esté conectado y utilizando la frecuencia de muestreo más alta, deben poder registrarse por lo menos dos registros de 10 segundos de duración cada uno.

Los registros deberán poder guardarse en formato COMTRADE. La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente. También deberá ser posible en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una red Ethernet de la subestación, la cual se vinculará con una PC para monitoreo local y con el sistema de telecontrol.

VIII- Registro de eventos:

El rele deberá registrar y almacenar al menos los últimos 50 eventos, con estampa de tiempo, en memoria no volátil. Deben poder accederse localmente mediante el panel frontal o remotamente mediante el puerto de comunicación.

Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

IX- Interfaces de comunicación de datos y protocolos:

Frontal:

Debe ser ethernet aislada con conector RJ45, que permita conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos.

Sobre el frente también deberá existir una interface con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Este display debe poseer 3 leds principales de operación, uno verde que indique estado del equipo, uno amarillo que indique arranque de alguna función de protección y uno rojo que indique disparo.

Además debe contar con por lo menos 11 leds adicionales libremente asignables para actuar como alarmero local.

Posterior:

Además de la interfase frontal, en la parte posterior tendrá una o dos interfaces para comunicación remota por fibra óptica, que permita integrarlo a una red Ethernet en protocolo IEC 61850 nativo sin adaptadores o hardware externos, para vincularla a un sistema de control de subestación, ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos, así como cambiar el grupo activo de ajustes.

Este puerto posterior deberá poder también transmitir información en protocolo Modbus, o DNP 3.0 por TCP/IP en forma simultánea a IEC61850. De no poderse utilizar el mismo puerto para transmitir en ambos protocolos simultáneamente, se admitirá que se realice mediante un puerto adicional.

X- Grupos de ajustes:

Se podrán almacenar al menos cuatro grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

XI- Medición:

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes de fase y de neutro, corrientes diferenciales y de restricción.

Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

XII- Programación:

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluída.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Lógica:

Deberá poder ejecutar lógicas internas (función de PLC), con una biblioteca de compuertas lógicas and, or, xor, not, y temporizadores.

XIII- Requisitos de hardware:**Entradas analógicas:**

Ocho entradas de corrientes

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1 A ó 5 A indistintamente, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software. La prestación que requerirá de los TI deberá ser inferior a 0,5 VA por fase.

Entradas digitales:

Los relés multifunción deberán contar con un mínimo de 8 entradas digitales.

Contactos de salida:

Los relés multifunción deberán contar con un mínimo de 10 contactos de salida programables: 3 de potencia doble polo y 7 de señalización. Además deberá disponer de uno destinado específicamente para señalización de falla interna.

XIV- Facilidades de comunicación:

Interfase frontal optoacoplada para comunicación a computadora portátil.

Salida de comunicación posterior para integración a sistema SCADA, en protocolos, Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0.

El equipo deberá auto-supervisar su hardware en forma continua, inclusive la tensión auxiliar de alimentación, indicando en el LED correspondiente el estado de falla interna.

XV- Software:

Se deberá proveer el software necesario para su programación completa, o sea configuración y ajustes, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

2.4.- ÍTEM 4: RELÉ DE SINCRONIZACIÓN**B- Generalidades:**

Aplicarán en general sobre el verificador de sincronismo a proveer, sin perjuicio de las especificaciones adicionales que se indiquen para cada una, que no invalidan ni reemplazan a éstas.

I- Tipo y Montaje:

Debe ser numérico, y estar diseñada para comunicar los valores de sincronización ΔV , ΔF y Δf por comunicaciones con la RTU de la instalación en protocolo Modbus o DNP3.0.

Tanto el hardware como el software deberán estar auto-supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

El software de programación, parametrización y gestión de registros deberá ser parte de la provisión.

II- Unidades de señalización Local:

El equipo dispondrá de indicadores locales, al menos 5 leds programables, los que quedarán con señalización permanente en caso de actuación del equipo. Deberá poseer:

- Funciones de Registro y protocolización incorporadas en las protecciones
- Registro de eventos (aprox. 50 eventos mínimos).
- Registro de perturbaciones incorporado para 4 canales analógicos y 32 digitales como mínimo.
- Interrogación local y remota vía puerto de comunicaciones.
- Recuperación de datos con formato tipo ASCII ó Comtrade.
- Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

III- Funcionalidad de protección requerida para el sincronizador:

Se requieren las siguientes funciones:

- Sincronización a red muerta, barra muerta o ambas.
- Bloqueo de sincronización por falta de alguna de sus tensiones.
- Sincronización por tensiones de fase o tensiones compuestas.
- Bloqueo de sincronización por límites de mínima y máxima tensión.

B- ESPECIFICACIONES PARTICULARES

I- Funciones de medición:

Indicación local y transmisión remota de las mediciones de sincronización.

II- Entradas analógicas:

Poseerá transformadores para al menos 4 entradas de tensión.

III- Registro oscilográfico de perturbaciones:

El registrador oscilográfico debe registrar por lo menos 4 señales analógicas seleccionables y 8 señales binarias seleccionables, ya sean provenientes de entradas binarias externas o internas.

El tiempo de registro debe ser seleccionable, incluyendo el tiempo de pre-disparo. El registro debe poder arrancarse por cualquiera de las señales analógicas o binarias.

IV- Registro de eventos:

El rele deberá registrar y almacenar al menos los últimos 50 eventos, con estampa de tiempo, en memoria no volátil. Deben poder accederse localmente mediante el panel frontal o remotamente mediante el puerto de comunicación.

Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

V- Interfases de comunicación de datos y protocolos:**Frontal:**

Debe ser ethernet aislada con conector RJ45, que permita conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos.

Sobre el frente también deberá existir una interface con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior:

Además de la interfase frontal, en la parte posterior tendrá una o dos interfaces para comunicación remota por fibra óptica / RS485, que permita integrarlo a una red Ethernet en protocolo IEC 61850 nativo sin adaptadores o hardware externos, para vincularla a un sistema de control de subestación, ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos, así como cambiar el grupo activo de ajustes.

Este puerto posterior deberá poder también transmitir información en protocolo Modbus o DNP 3.0 por TCP/IP los valores de sincronización analógicos.

VI- Grupos de ajustes:

Se podrán almacenar al menos dos grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

VII- Programación:

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

VIII- Requisitos de hardware:**Entradas digitales:**

Los relés multifunción deberán contar con un mínimo de 8 entradas digitales.

Contactos de salida:

Los relés multifunción deberán contar con un mínimo de 8 contactos de salida programables.

Además deberá disponer de uno destinado específicamente para señalización de falla interna.

IX- Software:

Se deberá proveer el software necesario para su programación completa, o sea configuración y ajustes, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

3-ENSAYOS

Ensayos en fábrica (de rutina)

El Proponente deberá incluir en su oferta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en el Pliego más los que considere necesarios.

Los ensayos de rutina a realizar a todos los equipos a suministrar serán:

- 1- Revisión mecánica general en fábrica.
- 2- Tensionado de la fuente de alimentación con Vcc a utilizar en ET.
- 3- Comunicación por puertos frontal y trasero con PC.
- 4- Lectura y escritura de valores de ajuste o configuración.
- 5- Ensayo de todas las funciones de protección que el equipo posea y que el contratista y/o contratante crean convenientes, mediante el uso de valijas de inyección secundaria, la que debe ser provista para el ensayo por el contratista.
- 6- Ensayo de todas las entradas y salidas que posea el equipo.
- 7- Ensayo de diferentes configuraciones, mediante la utilización de funciones lógicas.

El Contratista entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.

SEGÚN EL TIPO DE PROTECCIÓN:

4-EMBALAJE Y TRANSPORTE

El proveedor deberá preparar y embalar los equipos como una unidad completa o fraccionada de acuerdo a su experiencia, de manera que cumpla con las condiciones de transporte terrestre.

Será responsable de cualquier daño, deterioro o faltante que se produzca debido a una inadecuada preparación o carga para el transporte, debiendo efectuar en estos casos, a su costo las reparaciones y reposiciones que corresponda.

El proveedor del tablero dará las instrucciones para su correcto almacenaje en obra.

5-INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

La documentación entregada con el suministro debe ser suficiente y adecuada para que el personal calificado del comprador pueda montar, probar y poner en servicio, operar y mantener los equipos.

6-GARANTÍA

Los equipos suministrados gozarán de DOCE (12) meses de garantía a partir de la fecha de puesta en marcha, más los lapsos que durante este período sean necesarios para efectuar reparaciones por causas imputables al Proveedor.

El Proveedor se obliga a responder durante el Período de Garantía por el funcionamiento correcto de los equipos provistos en las condiciones estipuladas en la documentación licitatoria, debiendo proceder a ejecutar las reparaciones necesarias a su costo.

Durante el período que demande el total restablecimiento del equipo a su normal funcionamiento, se considerará suspendido el Período de Garantía.

Durante el Período de Garantía, el Comitente podrá notificar al Proveedor la eventual aparición de averías o fallas de funcionamiento, debiendo éste proceder a su inmediata reparación.

En el caso de no proceder así el Proveedor, y sin perjuicio de la multa a que se hará pasible de acuerdo a la documentación contractual, el Comitente podrá tomar las medidas o efectuará las reparaciones que considere necesarias, por cuenta y cargo de aquel, sin que por ello caduque o se restrinja el alcance de la garantía.

Las reparaciones durante el Período de Garantía consistirán en la provisión de materiales, transporte, montaje y/o ejecución de trabajos por deterioros o destrucciones imputables a causas de vicio constructivo, de fabricación y cualquier otra que resulte necesaria para el correcto funcionamiento del equipo, obligaciones que estarán a cargo exclusivo del Proveedor.

El Comitente podrá solicitar la repetición o ejecución de nuevos ensayos, cuando durante el Período de Garantía se produjeran interrupciones por fallas técnicas.

Recepción Definitiva: Transcurrido el Período de Garantía y cumplidas por el Proveedor fielmente sus obligaciones, el Comitente otorgará la Recepción Definitiva, previa comprobación del buen estado y del correcto funcionamiento del equipo.