Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.34.27 – Rev. 4

RECONECTADOR TRIFÁSICO PARA LINEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Aprobado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Diego Avalos DD/NSD1 Nº Personal: 11743	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. César A. Ferreira B. DD/ID Nº Personal: 4775	21/06/2019
Revisión: 4			
Hojas revisadas: —			

Grupo: *Equipos de maniobra y protecciones.*

Reemplaza a: EE.TT ANDE N° 02.34.27 – Rev. 3
Fecha: 27/12/2018

ÍNDICE

1. OBJETIVO: 1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 2
2.1. Normas 2
2.2. Especificaciones Técnicas 4
2.3. Requerimientos de calidad: 4
3. CONDICIONES DE SERVICIO 5
3.1. Condiciones de instalación: 5
3.2. Condiciones ambientales: 5
3.3. Características eléctricas de la red: 5
4. CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR 6
4.1. Características eléctricas: 6
4.2. Características constructivas generales del Reconectador: 7
4.3. Transformadores o sensores de corriente: 10
4.4. Transformadores o sensores de tensión: 10
4.5. Características de funcionamiento: 11
4.6. Otros requerimientos: 13
4.7. Marcación: 14
5. ACCESORIOS DEL RECONECTADOR 15
5.1. Características del gabinete de control y telemando: 15
5.2. Transformador de alimentación: 16
5.3. Descargador de sobretensión para Media Tensión: 16
5.4. Unidad terminal remota (RTU): 17
5.5. Control Electrónico: 20
5.6. INTEGRACIÓN CON EQUIPOS DE COMUNICACIÓN (MODEM/ROUTER): 26
6. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 26
6.1. Ensayos de tipo: 26
6.2. Ensayos de rutina: 28
6.3. Ensayos de recepción: 29
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 32

7.1. Documentaciones a suministrar en la presentación de la oferta: 32
7.2. En la entrega del Reconectador y sus accesorios, deben ser los siguientes: 33
7.3. Suministro de Accesorios: 34
7.4. Repuestos: 34
7.5. Capacitación: 35
8. EMBALAJE 36
8.1. Características del embalaje: 36
8.2. Marcación del embalaje: 36
9. GARANTÍA 37
9.1. Garantía del Fabricante: 37
9.2. Periodo de garantía: 37
9.3. Motivo de falla: 37
9.4. Proceso de sustitución y reposición: 37
DISEÑOS 39
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 40
PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 49

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 01 de febrero del año 2019 (Rev.: 3; H. R.: 1)		
Anterior		Descripción de modificación actual
Pág.	Ítem	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
9	4.4.5	Se traslada a ítem 4.2.4.
9	4.4.6	Se traslada a ítem 4.2.5.
9	4.4.7	Se traslada a ítem 4.2.6.
10	4.4.8	Se traslada a ítem 4.2.7.
10	4.4.9	Se traslada a ítem 4.2.8.
12	4.5.4.1	Se cambia requerimiento de la palanca de accionamiento manual.
13	4.6	Se agrega ítem "Otros Requerimientos".
13	4.6	Se traslada a ítem 4.7.
19	-	Se agrega funcionalidad que debe contemplar el sistema de medición, control y registro de eventos del reconectador, que debe ser remitido en forma simultánea al sistema SCADA y al centro de control y operación de la ANDE.
20	5.5.9	Se traslada a ítem 5.5.6.
20	5.5.10	Se traslada a ítem 5.5.7.
22	5.6.3.1.14	Se elimina función solicitada en dicho ítem.
23	-	Se agrega función del bloqueo de protecciones del reconectador (ítem 5.5.4.3.1)
25	-	Se agrega como requisito el Registro Oscilográfico, con el cual debe contar el Reconectador a proveer y se indica las condiciones mínimas que debe cumplir el registro de oscilografía.
26	5.8	Se traslada a ítem 5.6.
27	6.1.4	Se agrega posibilidad de ANDE, de recurrir a fuentes públicas y privadas para verificación de cualquier documentación presentada.
34	-	Se agrega ensayo de verificación de las funcionalidades de protección del control electrónico y/o relé, según ítem 5.5.4 de la EE.TT.
34	6.3.15	Se traslada a ítem 6.3.18 y se agrega ensayos y prueba de comunicación e integración al sistema SCADA de ANDE, para las condiciones de aprobación del Equipo a proveer.
39	9	Se retira el tiempo mínimo establecido de garantía sobre el bien a proveer, la cual está establecida en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC).
40-51	-	Se realiza ajustes y cambios en la planilla de datos garantizados (PDG) y Planilla de Ensayos de tipo en base a los cambios realizados en el cuerpo de la presente EE.TT.
Elaboración de (Rev.: 3; H. R.: 1), realizada por: Ing. Diego U. Avalos B.		
Elaboración de (Rev.: 4; H. R.: 0), realizada por: Ing. Diego U. Avalos B.		
Nota: H.R. = Hojas Revisadas.		

1. **OBJETIVO:**

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los reconectadores trifásicos con control electrónico y RTU incorporado, que serán utilizados en la Red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. El reconectador debe poder ser controlado y operado en forma local, como así también debe poder ser operado controlado en forma remota. Para esto debe contar con un control electrónico (relé) y Unidad Terminal Remota (RTU).

1.3. El Control Electrónico (relé) debe permitir de esta manera la configuración, operación y supervisión del Reconectador, tanto de forma local como también desde un Centro de Control a través de la Unidad Terminal Remota (RTU). Para lograr esto el Control Electrónico con Unidad Terminal Remota (RTU) debe poseer puertos de comunicación.

1.4. El sistema de operación, control y supervisión, a ser suministrado debe estar integrado principalmente por el Control Electrónico y Unidad terminal remota (RTU) con sus componentes que deben ser en todos los aspectos y en todas sus características compatibles y funcionales entre sí, así como son requeridos en un conjunto de Reconectadores utilizados para la protección y maniobra de Líneas de Media Tensión.

1.5. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Reconectador trifásico para líneas de media tensión 12,5 kA.
2	Reconectador trifásico para líneas de media tensión 16 kA.
3	Tablero de control (Incluye el gabinete, con Control electrónico (relé) y Unidad de Terminal Remota (RTU), con puertos: USB, RS232, Fibra Óptica, Ethernet, accesorios y software).
4	Transformador (TP) para alimentación.

1.6. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en esta Especificación Técnica, hace referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.7. Para simplificación de esta Especificación Técnica, el término "Reconectador Trifásico para Líneas de Media Tensión" es designado como igual por la palabra "Reconectador".

1.8. El oferente/fabricante del Reconectador, podrá solicitar aclaraciones, durante el periodo de consultas de la Licitación. Posteriormente, la ANDE exigirá el cumplimiento estricto de los términos indicados en estas Especificaciones Técnicas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es necesario consultar las siguientes Normas, todas en su edición más reciente:

Para el Reconectador y sus accesorios

ANSI/IEEE C37.60	Standard for Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Alternating Current Systems Up to 38 kV.
ANSI/IEEE C37.122.2	Guide For The Application Of Gas-Insulated Substations 1 KV To 52 KV.
IEC 60376	Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica para uso en Reconectadores eléctricos.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
ASTM G26-96	Practice for Operating Light-Exposure Apparatus (Xenon-Arc Type) With and Without Water for Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
ASTM A153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM D3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.
IEC 60044 - 1	Instrument transformers- Part 1: Current transformers.
IEC 60129	Alternating current disconnectors and earthing switches.
IEC 60186	Voltage transformers.

IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
IEC 60694	Common clauses for high – voltage switchgear and controlgear standards.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.
IEC 61936-1	Power installations exceeding 1 kV a.c. -- Part 1: Common rules.
IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.
IEC 62271-103	High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV.
IEC 62271-111	High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV.
ISO 2178	Recubrimientos metálicos no magnéticos sobre metal base magnético. Medida del espesor. Método magnético.

Para el Control Electrónico con unidad terminal remota (RTU):

IEC 60870-5-101	Telecontrol equipment and systems – Part 5-101: Transmission protocols – Companion standard for basic telecontrol tasks.
IEC 60870-5-104	Telecontrol equipment and systems – Part 5-104: Transmission protocols – Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.
IEEE C37.1-2007	Standard for SCADA and Automation Systems.
UNE 21136-6	Relés eléctricos. Relés de medida con más de una magnitud de alimentación de entrada.
IEEE C37.111	EEE/IEC Measuring relays and protection equipment.

2.2. **Especificaciones Técnicas**

2.2.1. Los Reconectadores, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones, son las siguientes, en su última revisión:

EE.TT ANDE 04.14.18	Transformador de potencial tipo intemperie para M. T.
EE.TT ANDE 02.44.22	Descargador de Sobretensión para M.T.
EE.TT ANDE 03.10.12	Poste de H°A° de sección doble T para sostén de líneas aéreas.
DTE/ISC/07/19	Modems para reconectadores.
DTE/ISC/05/19	Router para reconectadores.

2.2.2. El Reconectador debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en la Norma ANSI/IEEE C37.60, principalmente.

2.2.3. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando se asegure una calidad del Equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

2.3. **Requerimientos de calidad:**

2.3.1. El fabricante debe presentar y demostrar en la **presentación de su oferta y posteriormente al momento de la recepción,** que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de garantía de calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguientes normas como mínimo:

2.3.2. **ISO 9001:** Sistemas de calidad – Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

2.3.3. **ISO 14001:** Sistema de gestión ambiental – Modelos de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

2.3.4. La ANDE se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación del Reconectador y sus componentes, y el fabricante debe poner a su disposición dichas documentaciones cuando sea requerido, caso contrario la misma es causal de **rechazo de los Reconectadores ofertados y/o verificados.**

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Reconectador y su respectivo tablero de control electrónico y RTU, incluido sus todos sus accesorios deben ser montados en un mismo poste de hormigón armado tipo doble T, en líneas de distribución aéreas con cables de aluminio y/o aleación de aluminio.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	40 ºC
• Temperatura media diaria del aire:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	- 5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación máxima:	1.000 (m.s.n.m.)
• Radiación solar máxima:	1.000 W/m^2
• Nivel de contaminación:	Medio (II) – IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - ➢ Media Tensión:
    - **Trifásico trifilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - ➢ Baja Tensión:
    - **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    - **Monofásico bifilar/trifilar,** neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
  - ➢ Media Tensión:
    - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
    - Entre fase y neutro: 13.800 V ± 5 %
  - ➢ Baja Tensión:
    - Entre fases: 380 V ± 10 %
    - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR

4.1. Características eléctricas:

4.1.1.	Tipo, de acuerdo al nº de fases:	Trifásico
4.1.2.	Tensión nominal:	
4.1.1.1.	Para ítem 1 de tabla 1 (kV):	≥24≤27
4.1.1.2.	Para ítem 2 de tabla 1 (kV):	≥24≤38
4.1.3.	Tensión soportada en seco a frecuencia industrial, 1 minuto (Valor eficaz) (kV):	≥ 60
4.1.4.	Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, 10 segundos (Valor eficaz) (kV):	≥ 50
4.1.5.	Tensión soportada de impulso atmosférico (valor de cresta) (kV):	≥ 125
4.1.6.	Frecuencia nominal (Hz):	50
4.1.7.	Corriente nominal en servicio continuo (valor eficaz) (A):	
4.1.7.1.	Para ítem 1 de tabla 1 (A):	≥ 400
4.1.7.2.	Para ítem 2 de tabla 1 (A):	≥ 400
4.1.8.	Poder nominal de corte simétrico en cortocircuito (valor eficaz) (kA):	
4.1.8.1.	Para ítem 1 de tabla 1 (kA):	≥ 12,5
4.1.8.2.	Para ítem 2 de tabla 1 (kA):	≥ 16
4.1.9.	Poder nominal de cierre simétrico en cortocircuito (valor pico) (kA):	
4.1.9.1.	Para ítem 1 de tabla 1 (kA):	≥ 31,5
4.1.9.2.	Para ítem 2 de tabla 1 (kA):	≥ 40
4.1.10.	Corriente de cortocircuito de corta duración 3 segundos (valor eficaz) (kA):	

4.1.10.1. Para ítem 1 de tabla 1 (kA): ≥ 12,5

4.1.10.2. Para ítem 2 de tabla 1 (kA): ≥ 16

4.1.11. Poder nominal de corte de cables en vacío (valor eficaz) (A):

4.1.11.1. Para ítem 1 de tabla 1 (A): ≥ 25

4.1.11.2. Para ítem 2 de tabla 1 (A): ≥ 40

4.1.12. Poder nominal de corte de líneas en vacío (valor eficaz) (A), ítem 1 y 2: ≥ 5

4.2. **Características constructivas generales del Reconectador:**

4.2.1. El reconectador debe ser según el medio de aislación, de los siguientes tipos:

a) Aislación en resina cicloalifática;
b) Aislación en gas SF6.

4.2.2. Características constructivas para reconectador con aislación en resina cicloalifática:

4.2.2.1. En el caso del reconectador con aislación en resina cicloalifática, el mismo debe estar constituido por 3 polos, a su vez, cada polo debe estar constituido por una envolvente de material aislante, la cual debe contener a la respectiva cámara de extinción del arco eléctrico a vacío.

4.2.2.2. Cada polo entero debe ser sustituible en forma individual, en caso de avería.

4.2.2.3. Material de la envolvente: La envolvente debe ser de resina cicloalifática, con superficie lisa y continua, impermeable, debe tener alta hidrofobicidad, libre de inclusiones y/o materiales extraños. El mismo debe ser resistente a la intemperie, rayos UV, calor, tracking, y conformar una envolvente estanca, evitando el ingreso de humedad al interior del Reconectador.

4.2.2.4. La envolvente debe tener adecuado nivel de aislación, en coordinación con el nivel de aislación de los componentes internos.

4.2.2.5. Los polos deben estar fijados a una carcasa, la cual debe contener al mecanismo de mando (actuador magnético, vástagos, etc.).

4.2.2.6. Material de la carcasa: La carcasa del reconectador debe ser de aluminio, aleación de

aluminio, acero inoxidable tipo AISI 304/316 o acero al carbono con pintura resistente a la intemperie.

4.2.3. **Características constructivas del reconectador con aislación en gas SF6:**

4.2.3.1. En el caso del reconectador con aislación en gas SF6, el mismo debe estar constituido por un tanque de metal, el cual debe contener a los 3 polos con sus componentes (cámaras de extinción de arco, etc.) y aisladores pasantes correspondientes a las entradas y salidas.

4.2.3.2. Material del tanque: aleación de aluminio, acero inoxidable tipo AISI 304/316.

4.2.3.3. El medio aislante debe ser gas SF6, de acuerdo a la norma IEC 60376, ó IEEE C37.122.2.

4.2.3.4. Dispositivo de alivio de sobrepresiones en caso de arco interno: Debe contar con un dispositivo de alivio de sobrepresiones que actúe en el caso de producirse una sobrepresión por arco interno.

4.2.3.5. Válvulas de llenado y vaciado: El reconectador debe contar con una válvula para el llenado y vaciado del gas SF6, a menos que se trate de un reconectador del tipo sellado.

4.2.3.6. Aisladores pasantes: Los aisladores pasantes deben ser de resina cicloalifática o goma silicona, con superficie lisa y continua, impermeables, debiendo tener alta hidrofobicidad y libre de inclusiones y/o materiales extraños.

4.2.4. **Bornes de conexión del Reconectador a la línea:**

4.2.4.1. Los bornes de conexión del Reconectador a la línea deben ser del tipo NEMA, con 2 orificios.

4.2.4.2. Los bornes para conexión a la línea deben ser de cobre o aleación de cobre, estañados o plateados con un recubrimiento mínimo de 15 µm.

4.2.4.3. Los bulones, tuercas y arandelas deben ser de acero inoxidable tipo AISI 304/316.

4.2.5. **Borne de conexión de la carcasa o tanque a tierra:**

4.2.5.1. La carcasa o tanque debe contar con un borne para la fijación al mismos de un terminal de tierra, apto para conductor de cobre o acero recubierto de cobre de 25 mm^2 a 70 mm^2 de sección.

4.2.5.2. Este borne debe estar identificado mediante el símbolo de puesta a tierra.

4.2.6. **Indicador visual de estado Abierto/Cerrado:**

4.2.6.1. El reconectador debe estar equipado con un indicador visual de estado, que señalice claramente cuando el Reconectador esté Abierto o Cerrado, posibilitando la identificación de los estados Abierto/Cerrado desde el suelo.

4.2.6.2. La indicación correspondiente al estado Cerrado debe estar en color rojo y la correspondiente al estado Abierto debe estar en color verde.

4.2.6.3. El reconectador debe poseer contador de operaciones de cierre y apertura tipo analógico independiente al tablero de control.

4.2.7. **Cáncamos para izamiento:**

4.2.7.1. El reconectador debe contar con cáncamos para el izamiento del mismo. Estos deben estar dispuestos de manera tal que el reconectador permanezca en posición horizontal y equilibrada durante el izado del mismo.

4.2.8. **Accesorios de fijación al poste:**

4.2.8.1. El reconectador, el tablero de control y el transformador de alimentación deben contar con accesorios para la fijación del mismo al poste de Hormigón Armado, aptos para postes tipo **12/500 EE.TT ANDE 03.10.12 en su última edición,** siendo las mismas las siguientes:

1. Un (1) soporte para la fijación del Reconectador al poste de H°A° tipo doble T.
2. Un (1) soporte para fijación del tablero de control del reconectador. Que debe estar ubicado a una distancia aproximada de 3 metros por debajo del reconectador, teniendo en cuenta así las dimensiones que debe poseer dichos soportes en dicho punto de fijación.
3. Un (1) soporte para el transformador de alimentación (TP).
4. Seis (6) soportes para descargadores de sobretensión, para M.T., por Reconectador. Los mismos deben estar asegurados al mismo reconectador o soporte del mismo. Deben ser instalados 3 aguas arriba y 3 aguas abajo de la línea de M.T.

4.2.8.2. Dichas estructuras deben estar proyectadas de modo de resistir sin vibración excesiva las fuerzas del impacto debidas a la operación de los reconectadores.

4.2.8.3. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente con valores mínimos de acuerdo a la indicación siguiente:

1. Fundición y forja de hierro y de acero, herrajes en general, planchuelas y arandelas cuadradas: para todos deben ser como mínimo de 85 µm en todas sus partes.

2. Pernos, tornillos, bulones, pasadores, tuercas y arandelas: para todos deben ser como mínimo de 55 µm.

4.2.8.4. El fabricante debe suministrar los planos detallados de dichas estructuras, en las cuales se verificará en especial que las distancias a masa sean al menos las indicadas en la IEC 61936-1 con un factor de seguridad de 1,5 para las conexiones del equipamiento.

4.2.8.5. Las estructuras de soporte deben poseer un borne para la fijación al mismo de un terminal de tierra según lo indicado en el ítem 4.2.5 de estas especificaciones.

4.3. **Transformadores o sensores de corriente:**

4.3.1. El Reconectador debe tener 3 transformadores o sensores de corriente (TC), siendo 1 correspondiente a cada polo.

4.3.2. La clase de precisión de los mismos debe ser ≤1.

4.3.3. Los sensores o transformadores de corriente deben estar integrados al Reconectador, esto es, deben ser internos a la envolvente.

4.3.4. En el caso del transformador de corriente, el mismo debe contar con un dispositivo que cortocircuite el bobinado secundario cuando el cable esté desconectado del control electrónico.

4.4. **Transformadores o sensores de tensión:**

4.4.1. El Reconectador debe contar con 6 transformadores o sensores de tensión, siendo 3 del lado correspondiente a los bornes de entrada y 3 del lado correspondiente a los bornes de salida, a fin de tener la posibilidad de medición de la tensión correspondiente a ambos extremos de la línea (aguas arriba y aguas abajo del reconectador).

4.4.2. Los sensores pueden ser del tipo resistivo o capacitivo.

4.4.3. La clase de precisión de los mismos debe ser ≤5.

4.4.4. Los sensores de tensión deben estar integrados al Reconectador, siendo así deben ser internos a la envolvente.

4.5. **Características de funcionamiento:**

4.5.1. Modo de operación y supervisión:

4.5.1.1. Los reconectadores deben poder ser controlados y operados en forma local, como así también deben poder ser operados controlados en forma remota, esta última mediante la Unidad Terminal Remota RTU, de esta manera las órdenes de apertura y cierre en forma remota deben poder ser ejecutadas mediante la RTU desde un Centro de Control.

4.5.1.2. Los reconectadores también deben ser operables en forma manual y también eléctricamente en forma local, mediante pértiga (operación manual) y desde el tablero de mando del Reconectador y el panel de control local (operación eléctrica).

4.5.2. Mecanismo de mando:

4.5.2.1. El mecanismo de apertura y cierre de los contactos debe ser tal que las 3 fases sean abiertas y cerradas simultáneamente, de modo a garantizar el corte y establecimiento efectivo en forma tripolar.

4.5.2.2. La velocidad de operación debe ser independiente de la velocidad de accionamiento desarrollada por el operador, cuando es realizada en forma manual.

4.5.2.3. El mecanismo de mando debe estar constituido por un actuador magnético de accionamiento trifásico. El mismo debe ser bi-estable, esto indica que debe poder permanecer en la posición cerrada o abierta incluso sin la alimentación de energía.

4.5.3. Operación eléctrica:

4.5.3.1. La operación eléctrica en forma local debe ser realizada mediante el tablero de mando y control del Reconectador. La operación eléctrica en forma remota será ejecutada mediante la RTU, desde el Centro de Control. El tablero de mando debe poseer un conmutador para mando local y mando remoto.

4.5.3.2. Debe disponer de pulsadores/botones de cierre y de apertura.

4.5.3.3. El mecanismo de mando eléctrico, debe ser capaz de operar satisfactoriamente, para cualquier valor de la tensión de suministro entre 85 % y 110 % del valor nominal.

4.5.4. Operación manual:

4.5.4.1. La operación manual debe ser efectuada mediante palanca accionada con pértiga desde el suelo por el operador, siendo que el esfuerzo aplicado con la misma debe ser de arriba para abajo.

4.5.4.2. La palanca de accionamiento debe estar marcada con pintura reflectante, de color verde en el extremo a ser accionado en la apertura, de modo a permitir su visualización nocturna con reflector.

4.5.4.3. El modo de operación local, tanto manual como eléctrico, debe tener preferencia sobre el modo de operación remota.

4.5.5. Dispositivo de bloqueo mecánico:

4.5.5.1. El reconectador debe contar con un dispositivo de bloqueo mecánico operable en forma manual mediante pértiga, el cual debe inhibir toda operación, tanto manual como eléctrica, ya sea local o remota.

4.5.5.2. El estado de bloqueo mecánico debe ser señalizado mediante los contactos secos, para que la RTU detecte y transmita la información al Centro de Control.

4.5.5.3. Una vez accionado, este mecanismo debe bloquear mecánicamente los contactos del reconectador en la posición abierta, inhibiendo toda maniobra manual o eléctrica, ya sea local o remota.

4.5.5.4. Debe ser posible desbloquear el mecanismo de mando retornando la palanca a su posición inicial.

4.5.6. Secuencia de maniobras:

4.5.6.1. El reconectador debe ser capaz de realizar el siguiente número maniobras en una misma secuencia de maniobras, como mínimo:

- Nº de aperturas por secuencia de maniobras: 4
- Nº de reconexiones por secuencia de maniobras: 3

De este modo, la secuencia de maniobras hasta el bloqueo debe ser la siguiente:

O – t1 – CO – t2 – CO – t3 – CO – bloqueo

Dónde:

C: cierre
O: apertura
t1, t2, t3: tiempos de reconexión (reclosing interval, ANSI/IEEE C37.60).

4.5.7. Elevación de temperatura:

4.5.7.1. La elevación de temperatura de cualquier parte de los dispositivos en condiciones de operación bajo carga, a una temperatura ambiente máxima de 40 ºC, no debe superar los límites de elevación de temperatura indicados en la Norma IEC 60694.

4.5.8. Endurancia mecánica y eléctrica:

- Sin carga: ≥ 10000 maniobras de cierre-apertura
- Con corriente nominal: ≥ 10000 maniobras de cierre-apertura

4.5.9. Medio de Extinción de arco:

4.5.9.1. El medio de extinción del arco debe ser vacío (botellas de vacío).

4.6. **Otros requerimientos:**

4.6.1. Cada una de las piezas que componen el reconectador y sus accesorios de un mismo tipo y serie deben ser idénticos, eléctricamente y mecánicamente intercambiables.

4.6.2. El gabinete de control debe disponer de un espacio libre para alojar el equipamiento de telecomunicaciones (modem/router indicados en el ítem 5.6.1 de la presente Especificación Técnica) y además los accesorios de fibra óptica como ser DIO u otro accesorio de conexión similar. En dicho espacio, debe estar disponible la alimentación en VDC para alimentar así el equipo de telecomunicación.

4.6.3. Toda la electrónica debe poseer barniz para protección contra condensación de humedad y acumulación de polvo o polución.

4.6.4. La puerta de acceso del gabinete debe contar con un sistema de cierre seguro con maneta de operación y que también permita instalar candado. La llave debe ser tipo "maestra", de manera que se pueda abrir cualquier tablero del mismo tipo y pertenezca a la misma provisión y facilite así al operario la apertura de cualquiera de ellos.

4.6.5. El proveedor debe entregar a la ANDE información sobre las características de la combinación utilizada. Debe asumir el compromiso de exclusividad para la ANDE sobre la combinación utilizada para la reproducción de llaves.

4.7. **Marcación:**

4.7.1. Placa de características:

4.7.1.1. El reconectador debe contar con una placa de acero inoxidable o aluminio, inalterable a la intemperie grabadas bajo relieve de forma legible y con pintura indeleble, en español, conteniendo como mínimo con las siguientes informaciones:

a) La palabra "Administración Nacional de Electricidad – ANDE";
b) Número y Año de la Licitación;
c) La inscripción "Reconectador trifásico para líneas aéreas de Media Tensión";
d) Marca;
e) Fabricante;
f) Procedencia;
g) Modelo;
h) Fecha de Fabricación(dd/mm/aa);
i) Número de serie del Fabricante;
j) Medio de extinción del arco (vacio);
k) Tensión Nominal (kV);
l) Corriente Nominal (A);
m) Frecuencia Nominal (Hz);
n) Nivel de corte simétrico en cortocircuito (valor eficaz) (kA);
o) Nivel de cierre asimétrico en cortocircuito (valor de cresta) (kA);
p) Presión de gas SF6, (para reconectador con aislación en gas SF6).
q) Peso total del Reconectador en kg.

4.7.1.2. Esta placa debe quedar fija solamente por remaches a un soporte adecuado, y debe ser ubicado en un lugar accesible para su lectura.

4.7.2. La identificación de cada unidad funcional debe ser legible durante el servicio normal. Las partes removibles, deben tener identificaciones separadas con los datos relacionados con la unidad funcional a la que pertenece.

4.7.3. Se deben identificar los bornes de conexión de puesta a tierra con el símbolo correspondiente.

4.7.4. Los polos y bornes primarios del Reconectador deben estar identificados externamente.

4.7.5. Señal de peligro eléctrico:

4.7.5.1. En el exterior del compartimiento debe estar un aviso o símbolo en forma visible e indeleble que indique "PELIGRO ELÉCTRICO", en cada uno de los frentes, del reconectador y del tablero de control, respectivamente.

5. ACCESORIOS DEL RECONECTADOR

5.1. Características del gabinete de control y telemando:

5.1.1. Material: Acero inoxidable tipo AISI 304/316, Acero al carbono SAE 1010/1020 o aleación de Aluminio.

5.1.2. Espesor de la chapa: debe tener un valor mínimo de 2 mm, en todas sus partes.

5.1.3. Terminación superficial: Para gabinete de acero al carbono, debe tener una capa de pintura anti óxido con espesor de 40 a 50 µm, y posteriormente un esmalte epoxi rich ó poliuretano con espesor de 70 a 80 µm.

5.1.4. Color: RAL 7032 o equivalente, en caso de ser pintado.

5.1.5. El gabinete debe mantener un grado de protección mínima de IP54, según la Norma IEC 60529, debiendo garantizar la integridad y el buen funcionamiento del equipamiento contenido en su interior.

5.1.6. El gabinete debe ser apto para su instalación a la intemperie, por lo que debe resistir la exposición prolongada a la radiación solar, humedad, altas temperaturas, debiendo garantizarse una vida útil igual o superior a la del reconectador.

5.1.7. El gabinete debe contar con una resistencia anti-condensación, y un orificio u orificios en la parte inferior para drenar el agua que eventualmente haya entrado.

5.1.8. La puerta de acceso debe tener un ángulo de apertura mínimo de 120º. Además debe tener como mínimo un punto de bloqueo (evitando que una vez abierta, la puerta pueda ser cerrada por acción del viento). El sistema de cierre debe incorporar maneta de cierre/apertura, y debe estar preparado para ser bloqueado mediante un candado o cerradura normalizada. La apertura de la puerta debe accionar un final de carrera o similar que permita el envío del estado abierto/cerrado al sistema de telecontrol.

5.1.9. El gabinete debe poder contener en su interior al **Control Electrónico y la RTU**, además el espacio suficiente para el **modem/router** descritos en el ítem 5.6, la fuente de alimentación para el conjunto, baterías y todos los demás accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del Reconectador y el sistema de control y telemando.

5.1.10. La disposición de los elementos debe permitir su fácil supervisión/sustitución, teniendo el formato de modularidad, posibilitando el desmontaje de una parte sin afectar a otras.

5.1.11. Si el fabricante considera necesario, debe realizar las adecuaciones necesarias para la tropicalización de los componentes como ser la colocación de deshumidificador y/o ventilación forzada para el gabinete de control.

5.1.12. En la parte inferior externa del gabinete, se debe disponer de un borne para la conexión de puesta a tierra, mediante tornillo de acero inoxidable. El símbolo correspondiente debe estar visible en las proximidades de este borne.

5.1.13. Se debe tener continuidad eléctrica en la caja metálica. Además, todas las partes metálicas accesibles y susceptibles de quedar bajo tensión deben quedar conectadas al terminal de puesta a tierra común del gabinete de control.

5.1.14. El gabinete debe disponer de un distribuidor interior de puesta a tierra (barra de cobre), para la conexión a tierra de los diferentes componentes (RTU, placa base, etc.).

5.2. **Transformador de alimentación:**

5.2.1. El reconectador debe contar con 1 transformador de potencial tipo bipolar de acuerdo a las EE.TT. ANDE Nº 04.14.18 – "Transformador de potencial tipo intemperie para Media Tensión", cuyos primarios estarán conectados a la línea de media tensión (del lado de la fuente) que debe ser utilizado en forma exclusiva para alimentación del tablero de control.

5.2.2. A su vez desde la fuente ubicada dentro del tablero de control, se debe alimentar el equipo de comunicación y la motorización del reconectador.

5.2.3. La relación de transformación de este transformador de potencial debe ser de 23000 V / 110 V.

5.2.4. El transformador debe contar con una capacidad mínima de alcanzar 1,5 veces el valor calculado para la condición de operación más desfavorable del reconectador - operación apertura/cierre con batería descargada, alimentando el control y los dispositivos de comunicación contemplados instalar (modem/router), más la carga de batería y considerando los consumos máximos del sistema de control y operación.

5.2.5. El Transformador debe cumplir con la norma IEC 60044-2 en su última edición.

5.3. **Descargador de sobretensión para Media Tensión:**

5.3.1. Se debe proveer 6 descargadores de sobretensión y deben ser de acuerdo a la EE.TT ANDE N° 02.44.22 en su última edición.

5.4. **Unidad terminal remota (RTU):**

5.4.1. Características generales:

5.4.1.1. La RTU es utilizada para el monitoreo, control y operación remota del Reconectador, a fin de proveer información de campo, ayudando a alcanzar la optimización de tensión, rápida detección de falla, aislación de la misma, y pronta restauración del servicio eléctrico.

5.4.2. Características mecánicas y ambientales:

5.4.2.1. La RTU debe cumplir con las recomendaciones de la norma IEEE C37.1 en su última edición u otra sustancialmente equivalente, el hardware debe estar fabricado para operar en condiciones climáticas tropicales, es decir, con alto nivel de humedad y temperatura.

- Temperatura de operación: -10 °C a 65 °C.
- Humedad relativa de operación: 5% a 95%, no condensado.
- Grado de protección mínima IP30.

5.4.3. Señalizaciones del Tablero de control:

5.4.3.1. **Las señalizaciones internas luminiscentes, que debe incorporar el tablero son:**

1. Señal de reconectador abierto.
2. Señal de reconectador cerrado.
3. Señal de paso de falta por fase.
4. Señal de paso de falta homopolar.
5. Señal de Local/Telemando.
6. Señalización de Actividad: Juego completo de señalización por LED para los RS-232 y los RJ45 (Eth) que indique conexión y el estado de comunicación controlados por canal.
7. Otras señalizaciones (según prestaciones del fabricante).

5.4.3.2. Señalizaciones externas, que debe incorporar el gabinete son:

1. Señal de reconectador abierto.
2. Señal de reconectador cerrado.
3. Señal de watch-dog.
4. Señal de detección de fallas en la línea.

5.4.4. Conmutador Manual-Local-Telemando:

5.4.4.1. **El gabinete debe disponer de un sistema de conmutación con 3 posiciones**

1. **Manual (Enclavado):** que no permita realizar mandos eléctricos (solo con manivela o pértiga).
2. **Local:** que permita realizar mandos eléctricos desde el gabinete/tablero, y no permita el mando remoto para trabajos de mantenimiento.
3. **Telemando:** que permita realizar mandos eléctricos a distancia desde el SCADA.

5.4.4.2. El conmutador debe disponer de rótulos adecuados en cada posición.

5.4.5. Interfaces de comunicación:

5.4.5.1. **Se debe contar como mínimo con las interfaces siguientes:**

1. Un (1) puerto dedicado para configuración de equipo. Este puede ser de comunicación con interfaz RS-232, USB, o Ethernet 10/100 BASE TX o 1000 BASE TX.
2. Un (1) puerto para interfaz de comunicación Ethernet 10/100 BASE TX o 1000 BASE TX para interfaz con el módem de comunicación según la **EE.TT DTE/ISC/07/2019**, o el router de comunicación según **EE.TT DTE/ISC/05/2019.**
3. Un (1) puerto de fibra óptica 1000 BASE LX para comunicación redundante con el Centro de Control.
4. La interfaces indicadas en el ítem 2 y 3 pueden ser proporcionadas a través de tranceptores SFP (small form-factor ppluggable tranceptor).

5.4.5.2. La Interfaz de comunicación con el Sistema SCADA debe funcionar de forma redundante.

5.4.6. Protocolos de comunicación:

5.4.6.1. **Debe soportar los siguientes protocolos de comunicación como mínimo:**

1. IEC-60870-5-104.
2. DNP3 TCP.

5.4.6.2. Todos los protocolos deben ser parametrizables y seleccionables por canal y deben cumplir con los estándares, es decir los parámetros de Interoperabilidad deben poder ser parametrizados de acuerdo a las necesidades de ANDE.

5.4.6.3. Queda excento desarrollos encapsulados o la utilización de funciones propietarias por parte del fabricante.

5.4.6.4. El fabricante del Equipo es responsable de la integración de las RTUs con los concentradores de la ANDE, es decir debe realizar las modificaciones y parametrización

necesarías en su equipo para la correcta integración de su Equipo| con el sistema SCADA de ANDE.

5.4.6.5. Al momento de la adjudicación, la ANDE entregará la documentación conteniendo los perfiles de comunicación de modo que el fabricante pueda realizar el ajuste necesario de su equipo para la correcta integración con el sistema SCADA de ANDE.

5.4.7. Temporizador Watch-dog:

5.4.7.1. Debe tener la opción de reinicio automático en caso de error de hardware o software.

5.4.8. Alarmas, señalizaciones y medidas analógicas.

5.4.8.1. **Alarmas y señalizaciones mínimas a ser registradas con marca de tiempo (fecha/hora/minuto/segundo/milisegundo):**

1. Estado del interruptor/reconectador: Abierto/Cerrado.
2. Ausencia de tensión: Alarma/Normal.
3. Defecto del cargador: Alarma/Normal.
4. Falla de la batería: Alarma/Normal.
5. Llave: Local/Remoto.
6. Estado de la puerta del gabinete de control: Abierto/Cerrado.
7. Interruptor/reconectador: Bloqueado/Desbloqueado.
8. Defecto Modulo de medida: Alarma/Normal.
9. Defecto de Tierra: Alarma/Normal.
10. Ausencia de Tensión de Fase R, S, T (independiente para cada fase): Alarma/Normal.
11. Defecto de Fase: Alarma/Normal.
12. Detección de corriente de falla en la línea (corto circuito).
    a. Corriente de operación por fase.
    b. Corriente de operación por fase-tierra.
    c. Otros parámetros detectables (opcional).
13. Otras recomendadas por el fabricante.

5.4.8.2. Medidas analógicas mínimas a ser enviadas al Centro de Control, son las siguientes:

1. Desfase entre polos.
2. Tensión por fase (fase-neutro) R, S, T (independiente para cada fase) y compuesta (fase-fase).
3. Corriente por fase R, S, T (independiente para cada fase).
4. Factor de potencia.
5. Potencia activa.
6. Potencia reactiva.
7. Tensión aguas arriba y aguas abajo del Reconectador (por separado).

8. Frecuencia.
9. Armónicos de corriente y tensión (opcional).

5.4.8.3. Todos los registros y medidas obtenidas por el reconectador deben poder ser transmitidos al sistema SCADA de la ANDE, y por ende el Centro de Control y Operación podrá tener acceso al mismo.

5.4.9. Fuente de alimentación:

5.4.10. El control debe contar con fuente de alimentación modular y redundante.

5.4.10.1. Debe disponer de un rectificador-cargador debe tener la capacidad suficiente para alimentar el Reconectador y sus accesorios de control de forma permanente, mantener la batería en flotación/carga. La potencia de la fuente debe ser como mínimo igual a la potencia del transformador de auxiliar de alimentación bipolar.

5.4.10.2. El Equipo rectificador-cargador debe tener capacidad de soportar estos consumos de forma autónoma mientras se mantenga la corriente alterna desde el transformador auxiliar de alimentación, independientemente del estado/existencia de la batería.

1. Tensión de entrada de la fuente de alimentación primaria: 110 VAC, ±10%.

2. Fuente de alimentación secundaria: 10-30 VDC, con capacidad mínima de 24Ah suficiente. Baterías conectadas en 12/24 V, con vida mínima de 3 años sin mantenimiento, con capuchones de protección para los bornes.

5.4.10.3. En el gabinete de control se debe disponerse de un toma de alimentación en 110 VAC, del tipo Nema (USA) 1-15 o 5-15 de tres contactos, para PC, consumo menor a 2 A.

5.5. **Control Electrónico:**

5.5.1. El control electrónico debe estar basado en un procesador digital, de arquitectura modular, tal que permita la sucesiva adición de módulos, de manera a poder ampliar las funciones del mismo. El control electrónico debe incluir todas las funciones de la RTU indicadas en el ítem 5.4, pudiendo el control electrónico integrar las funciones de la RTU.

5.5.2. El control electrónico (relé) debe poder realizar funciones de Automatización, Control, y detección y registro de niveles de falla con estampa de tiempo y valores como mínimo.

5.5.3. Pantalla:

5.5.3.1. El control debe contar con una pantalla, la cual debe poseer iluminación propia, de

manera a poder visualizar los datos mostrados en la misma sin una fuente luminosa externa.

5.5.3.2. Debe permitir visualizar el estado del equipo, y poder introducir parámetros para configurar o accionar el reconectador, por medio de botones o por la propia pantalla.

5.5.4. Funciones mínimas de protección:

5.5.4.1. **El control electrónico debe poseer como mínimo las siguientes funciones de Protección:**

5.5.4.1.1. Disparo por sobrecorriente de fase: debe ser posible seleccionar un mínimo de 2 curvas distintas, el número de aperturas para cada tipo de curva seleccionada, el número de reconexiones, el tiempo de reconexión y el tiempo de reset para una determinada secuencia de maniobras del reconectador.

5.5.4.1.2. Disparo por sobrecorriente de tierra: debe ser posible seleccionar un mínimo de 2 curvas distintas, el número de aperturas para cada tipo de curva seleccionada, el número de reconexiones, el tiempo de reconexión y el tiempo de reset para una determinada secuencia de maniobras del reconectador.

5.5.4.1.3. Disparo por falla sensible a tierra: debe ser posible programar un valor para la corriente de tierra y el tiempo de disparo para una determinada secuencia de maniobras del reconectador.

5.5.4.1.4. Disparo por sobretensión / subtensión: debe ser posible programar valores para los límites superior e inferior de la tensión, además del tiempo de disparo.

5.5.4.1.5. Disparo por sobrefrecuencia / subfrecuencia: debe ser posible programar valores para los límites superior e inferior de la frecuencia, así como el tiempo de disparo.

5.5.4.1.6. Disparo por sobrecorriente con tiempo definido: debe ser posible programar un valor de corriente por encima del cual se produzca el disparo en un tiempo determinado, el cual también debe ser programable.

5.5.4.1.7. Disparo instantáneo por sobrecorriente de fase y de tierra: debe ser posible programar un valor para la corriente de fase y de tierra para el cual se debe producir el disparo instantáneo.

5.5.4.1.8. Disparo por detección de conductor suelto: El control debe detectar esta situación mediante el procesamiento de las señales de tensión y/o de corriente ante la ocurrencia de tal evento.

5.5.4.1.9. Bloqueo de disparo por sobrecorriente de tierra y falla sensible a tierra: Debe ser posible bloquear la operación del reconectador por sobrecorriente de tierra y falla sensible a tierra.

5.5.4.1.10. Restricción de disparo por corriente de inserción (inrush): Debe ser posible programar curvas con corrientes de disparo más elevadas por un determinado lapso de tiempo para evitar el disparo por corrientes elevadas de inserción de cargas con esta característica.

5.5.4.1.11. Restricción de disparo por toma de carga en frío (Cold load pickup): para la cual debe ser posible programar un conjunto de parámetros (1º y 2º curva característica de operación tiempo corriente, tiempo de reconexión, nº de reconexiones, etc.), de manera a evitar el disparo del reconectador por la pérdida de diversidad de la carga que se produce al energizar una línea sin falla después de un cierto tiempo.

5.5.4.1.12. Modo de trabajo en línea viva: debe inhibir toda maniobra de cierre o reconexión del reconectador, además debe ser posible programar un tiempo de disparo determinado o una curva característica de operación tiempo corriente para este modo.

5.5.4.1.13. Modo direccional: debe permitir la discriminación entre fallas producidas del lado de la carga o de la fuente, permitiendo inhibir el disparo por fallas producidas del lado de la fuente (aguas arriba del reconectador).

5.5.4.2. **Características de operación tiempo vs. corriente:**

5.5.4.2.1. El reconectador debe disponer, como mínimo, de los siguientes tipos de curvas normalizadas según las Normas ANSI/IEEE o IEC:

a) Moderadamente inversa
b) Inversa
c) Muy inversa
d) Extremadamente inversa

5.5.4.3. **Funciones mínimas que debe poseer:**

5.5.4.3.1. Bloqueo de todas las funciones de protección: Para ser operado en modo seccionador.

5.5.4.3.2. Inhibición de mando remoto: El control debe contar con una función que inhiba todo comando a través de los puertos de comunicación remota.

5.5.4.3.3. Retardo de cierre para comando local: El control debe contar con un tiempo de retardo programable para el cierre cuando el comando se efectúa mediante el panel frontal.

5.5.4.3.3. Alarma por baja presión de gas SF6: Para el reconectador con aislación en gas SF6 de tanque no sellado. Esta alarma debe ser visualizada en el panel frontal del control electrónico y ser emitida a través de los puertos de comunicación remota.

5.5.4.3.4. Modo de operación en lazo: Debe ser posible programar el control electrónico con una secuencia de operaciones en base a valores de corriente, tensión y tiempo, de manera a posibilitar la operación en lazo de un cierto número de reconectadores sincronizados entre sí sobre una misma línea radial con posibilidades múltiples de alimentación.

5.5.4.3.5. Chequeo de sincronismo: Esta función debe permitir el chequeo del sincronismo entre las tensiones correspondientes a las tres fases aguas arriba y aguas abajo del reconectador.

5.5.4.3.6. Perfiles de protección: El control electrónico debe ser poseer 2 perfiles distintos para todos los parámetros de protección, como mínimo. Debe ser posible programar en forma independiente cada perfil con sus respectivos parámetros para cada función de protección.

5.5.4.3.7. Modo de operación con flujo de potencia invertido: El reconectador debe ser capaz de funcionar con flujo de potencia invertido, para lo cual el mismo debe detectar esta situación y configurarse automáticamente estando en servicio y con carga, seleccionando el perfil de protección programado para esta condición.

5.5.4.3.8. El control del Reconectador debe tener la capacidad de creación de password de acceso, para habilitar su configuración remota en 2 niveles, usuario y administrador. El perfil usuario es para modo lectura y el administrador es para acceso total.

5.5.5. Medición y registros:

5.5.5.1. **El control debe medir los valores instantáneos de:**

a) Tensión;
b) Corriente;
c) Factor de potencia, por fase y trifásico;
d) Potencia activa, por fase y trifásica;
e) Potencia reactiva, por fase y trifásica;
f) Frecuencia;

5.5.5.2. **El control debe registrar como mínimo los siguientes valores (fecha/hora/minuto/seg/milisegundo):**

a) Corriente máxima de falla (corto circuito):
   1. Corriente de operación por fase.
   2. Corriente de operación por fase-tierra;
b) Corriente máxima por fase.
c) Potencia activa máxima, por fase y trifásica;

d) Potencia reactiva máxima, por fase y trifásica;
e) Energía activa, por fase y trifásica;
f) Energía reactiva, por fase y trifásica;

Los valores b), c) y d) deben ser obtenidos de los valores promedio, con intervalos de integración programables para tiempos entre 5 a 15 minutos, como mínimo. Los registros deben incluir la fecha y hora de ocurrencia del evento.

5.5.5.3. **El control debe poder registrar las siguientes magnitudes de perfil de carga:**

a) Registro de perfil de corriente de fase y de tierra;
b) Registro de perfil de tensión;
c) Registro de perfil de factor de potencia, por fase y trifásico;
d) Registro de perfil de potencia activa, por fase y trifásica;
e) Registro de perfil de potencia reactiva, por fase y trifásica;

Este registro debe tener una capacidad de almacenamiento suficiente para registrar 10 canales por un periodo de 30 días con un intervalo de muestreo de 15 minutos, como mínimo.

5.5.5.4. **El control debe contar con un registro para los siguientes eventos como mínimo:**

a) Apertura por Disparo automático;
b) Reconexión automática;
c) Bloqueo en posición "abierto";
d) Cierre por comando remoto y local;
e) Apertura por comando remoto y local;
f) Alarmas para límites programables de tensión, corriente y potencias;
g) Reset por reconexión exitosa (falla despejada);

5.5.5.5. Los registros, parámetros de ajuste y programación deben ser almacenados en una memoria no volátil que conserve dichos datos por tiempo indefinido, en caso de falta de energía. Esta memoria debe ser configurable en modo circular.

5.5.5.6. El control debe medir y registrar todo lo indicado en el ítem 5.5.5, estando el mismo inclusive en modo de bloqueo de las funciones de protección (ítem 5.5.4.3.1).

5.5.5.7. La memoria debe tener una capacidad para almacenar al menos los últimos 90 eventos, y con opción de poder ampliarla en caso de que se requiera.

5.5.5.8. Todas las magnitudes registradas deben poder ser visibles en la pantalla y capturadas mediante los puertos, en forma local y remota. De igual manera, todos los parámetros deben poder ser configurados en forma local y remota.

5.5.5.9. Debe poseer con un contador digital de maniobras.

5.5.5.10. Como referencia para el registro de eventos, debe poseer un reloj con batería o supercapacitor, con autonomía de 100 h, como mínimo.

5.5.5.11. Botones para cierre y apertura: El control debe contar con un botón/pulsador para la apertura y otro para el cierre.

5.5.5.12. Comunicación local y remota: Los puertos y Protocolos del control electrónico y la RTU están dados en los ítems 5.4.5 y 5.4.6 respectivamente.

5.5.5.13. Juegos de contactos auxiliares, (normalmente abiertos y normalmente cerrados) suficientes para cumplir funciones de control, local, remoto, y protección.

5.5.5.14. El control electrónico debe poseer un dispositivo de conmutación, que en el caso de que haya quedado sin tensión un extremo de la línea, y tenga opción de doble alimentación seleccionando así automáticamente la fuente con tensión, de modo a asegurar la continuidad de la alimentación al control.

5.5.5.15. **Registro oscilográfico:** ésta debe poseer las siguientes características como mínimo:

a) Capacidad mínima de almacenar las 20 últimas muestras de oscilografias correspondiente a eventos de fallas o perturbaciones, ésta debe ser configurables por arranque y disparo del Reconectador, y con una resolución de al menos 16 muestras por ciclo y una duración-configurable (prefalla/postfalla) de 30 ciclos como mínimo. Los registros deben ser configurables y disponibles en formato COMTRADE con estampa de tiempo y resolución en (ms) acorde a la norma IEE C37.111 vigente.

5.5.6. Software de configuración:

5.5.6.1. El Reconectador debe contar con una interfaz de configuración y consulta en ambientes Windows y también vía web.

5.5.6.2. El software debe contar con todas las herramientas de soporte y configuración, que permita la creación de Base de Datos de puntos, configuración, y mantenimiento de la RTU de manera ON LINE (en tiempo real) así como OF LINE (crear el archivo de configuración y luego enviarlo).

5.5.6.3. Se debe tener la capacidad de almacenamiento de LOGs, eventos y tendencias .El usuario debe tener la posibilidad de acceder a los datos históricos, visualizarlos o extraerlos en un medio externo de forma local o remota para realización de análisis. Debe poder gestionar, visualizar y analizar los registros oscilográficos almacenados en el formato COMTRADE.

5.5.6.4. El software y licencia debe proveer el fabricante, debe ser de acceso libre para la ANDE, de licencia perpetua e ilimitada y poder ser actualizado sin trámite alguno. Debe proveerse en formato digital o poder descargarse a través de la web del fabricante.

5.5.7. Software para realización de automatismo:

5.5.7.1. El control debe tener un Software de programación para la realización de automatismos mediante la interacción coordinada de distintos reconectadores de forma autónoma por medio de detección de señales de protección propias o por medio de telecomunicación de señales y enclavamientos entre ellos.

5.5.7.2. Este software de programación debe basar su estructura en los estándares IEC 61499 y/o IEC 61131-3 o mediante estándares similares de igual o mejor prestación, mediante los cuales se pueda realizar el intercambio de señales en tiempo real entre reconectadores y el manejo de estas para el desarrollo de aplicaciones de automatización. Cuando se trate de estándares diferentes a los citados, el oferente debe presentar documentación técnica que demuestre la igual o mejor prestación con respecto a los mismos, y la norma respectiva de aplicación en los siguientes idiomas que pueden ser español, inglés ó portugués. En caso de estar en otro idioma, ésta debe ser traducida al español por un traductor habilitado para el efecto.

5.6. **INTEGRACIÓN CON EQUIPOS DE COMUNICACIÓN (MODEM/ROUTER):**

5.6.1. El reconectador debe poder comunicarse al centro del control y remitir los datos al sistema SCADA de la ANDE a través de los equipos de comunicación MODEM y/o ROUTER descritos en las siguientes EE.TTs ANDE:

a) **DTE/ISC/07/19** – "MODEMS PARA RECONECATDORES".
b) **DTE/ISC/05/19** – "ROUTER PARA RECONECTADORES".

5.6.2. Los dispositivos de comunicación indicados en el ítem anterior (modem/router), no forman parte de los accesorios que componen el equipo reconectador.

6. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

6.1. **Ensayos de tipo:**

6.1.1. La presentación y ejecución de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo bien que debe estar identificado y corresponder al bien ofertado (modelo y tipo), debe ser de calidad y prestaciones igual o superiores a lo solicitado, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificaciones Técnicas.

6.1.2. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de

por escribanía, quedando a criterio de la ANDE dicha documentación para aceptarla.

6.1.3. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en Laboratorios debidamente Acreditados por el Organismo Acreditador responsable del país donde opera dicho Laboratorio, ésta certificación debe ser de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 17025 vigente.

6.1.4. El oferente/Fabricante debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador del/los Laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto la página web del Organismo Acreditador y de los Laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para la verificación y validación de la documentación presentada por el oferente.

6.1.5. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante, cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar. Se debe completar la planilla correspondiente a la trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción.

6.1.6. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

6.1.7. Los ensayos según lo establecido en la Norma ANSI/IEEE C37.60, en su última edición y en la presente Especificaciones Técnicas, son los siguientes:

ENSAYOS APLICABLES AL RECONECTADOR

a) Ensayos dieléctricos.
   1. Ensayo de tensión soportada de impulso atmosférico.
   2. Ensayos de tensión aplicada a frecuencia industrial en seco.
   3. Ensayos de tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia.
   4. Ensayo de descargas parciales para reconectadores con aislación en resina cicloalifática.

b) Ensayos de maniobra con carga.
   1. Ensayo de maniobra con carga.
   2. Ensayo de maniobra con carga de cables y líneas en vacío.

c) Ensayo de corte simétrico en corto circuito.

1. Ensayo de corte (maniobra automática).
2. Ensayo de secuencia de maniobras.

d) Ensayo de corriente mínima de disparo.
e) Ensayo de radiointerferencia, para reconectadores con aislación en gas SF6.
f) Ensayo de elevación de temperatura.
g) Ensayo de verificación de las características tiempo corriente.
h) Medición de la resistencia de contacto del reconectador.
i) Ensayo de corriente soportable de corta duración y de corriente soportable de cresta.
j) Ensayo de endurancia mecánica.
k) Ensayos a los aisladores de resina cicloalifáticos, en estos se debe realizar el ensayo UV a componentes plásticos sometidos a radiación, según ASTM - G26 durante 800 horas.
l) Ensayo aplicables a la estructura, de calidad del cincado, según ASTM A123, ASTM A153 e ISO 2178.

ENSAYOS APLICABLES AL CONTROL ELECTRÓNICO Y SUS COMPONENTES.

m) Ensayo de tensión soportada de impulso para el control electrónico y sus componentes.
n) Ensayo de inmunidad frente a los transitorios oscilatorios y a los transitorios rápidos.
o) Ensayo de actuación simulada de descargador de sobretensión.
p) Verificación de medición de parámetros eléctricos a través de la RTU.
q) Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial a circuitos auxiliares y de control.

6.1.8. Aceptación o rechazo del ensayo de tipo:

6.1.8.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en el ítem 6.1.7, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

6.1.8.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 6.1.7 es causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2. **Ensayos de rutina:**

6.2.1. Estos ensayos deben ser realizados en todos los Reconectadores durante el proceso de fabricación, para asegurar una buena calidad del material y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de la ANDE al momento de realizar la verificación de los Reconectadores, y deben ser los siguientes:

a) Ensayos de tensión aplicada a frecuencia industrial en seco.
b) Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial a circuitos auxiliares y de control.

c) Ensayo de verificación del disparo por sobrecorriente.
d) Ensayo de descargas parciales para reconectadores con aislación en resina cicloalifática.
e) Medición de la resistencia del circuito principal.
f) Verificación del cableado secundario, de control y accesorios.
g) Ensayos de operación/maniobra mecánica.

6.3. **Ensayos de recepción:**

6.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2, y poner a disposición de la ANDE **antes de realizar estos ensayos** las documentaciones referidas a **Requerimientos de Calidad indicadas en el ítem 2.3.**

6.3.2. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de estos ensayos, también debe disponer de los Certificados de Acreditación de los Laboratorios que verifican y calibran dichos equipos, siendo así, los mismos deben ponerse a disposición de la ANDE antes de realizar estos ensayos. Caso contrario el lote analizado será ser rechazado por la de ANDE.

6.3.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite por el inspector en cuanto a las documentaciones indicadas en los ítems 6.3.1 y 6.3.2 respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos a ser realizados.

6.3.4. Los ensayos de recepción establecidos por las Normas y en la presente Especificaciones Técnicas, son los siguientes:

6.3.5. **Inspección visual:** Se verificarán que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

a) Características del Material de fabricación;
b) Características constructivas;
c) Terminación;
d) Marcación, Placa de características;
e) Embalaje y Marcación del embalaje.

6.3.6. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

6.3.7. Verificación del cableado de control y accesorios.

6.3.8. Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa del reconectador y el gabinete de control acorde a las normas ASTM E376 y ASTM D3359, si aplican.

6.3.9. Ensayo de la medida de masa de cinc debe ser realizado por el método de ensayo magnético según la Norma ISO 2178, será escogido un herraje de cada tipo.

6.3.10. Ensayo de funcionamiento del control electrónico y la RTU, aplicando señales de entradas y salidas digitales y verificando así el correcto funcionamiento en la RTU, y el cumplimiento de todas las funcionalidades requeridas del reconectador.

6.3.11. Los ensayos eléctricos y mecánicos de recepción, deben ser realizados conforme a lo establecido en la norma ANSI/IEEE C37.60, en su última edición y en las presente Especificaciones Técnicas, son los siguientes:

a) Ensayos de tensión aplicada a frecuencia industrial en seco.
b) Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial a circuitos auxiliares y de control.
c) Ensayo de verificación del disparo por sobrecorriente.
d) Ensayo de descargas parciales para reconectadores con aislación en resina cicloalifática.
e) Medición de la resistencia del circuito principal.
f) Verificación de simultaneidad de los contactos (Polos).
g) Ensayos de operación mecánica y eléctrico (abrir/cerrar – local y remoto).
h) Ensayo de velocidad de cierre y apertura de los contactos principales.
i) Verificación de medición de parámetros eléctricos a través de la RTU.
j) Verificación de alarmas y señalizaciones a través de la RTU.
k) Verificación de las funcionalidades de protección del control electrónico/relé, (debe verificarse lo establecido en el ítem 5.5.4 de ésta Especificación Técnica).

6.3.12. Para el ensayo de operación mecánica y eléctrica, deben ser escogidos los tres Reconectadores que hayan registrado el **mayor valor en el ensayo de resistencia eléctrica del circuito principal**.

6.3.13. Para el ensayo de verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa deben ser escogidos tres Reconectadores y tres tableros de control al azar.

6.3.14. Para ensayo de funcionalidades de protección del control electrónico/relé, ítem 6.3.11: 1 unidad escogida al azar.

6.3.15. Ensayos de funcionamiento de todos los protocolos de comunicación solicitados a través de las distintas interfaces o configuraciones solicitadas mediante herramientas de análisis de protocolos (Ej. ASE200, TestHarness).

6.3.16. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

6.3.17. El criterio de aceptación o rechazo del lote de Reconectadores a ser suministrados será según lo establecido en las Tablas 2 y Tabla 3, siguientes:

Tabla 2

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación de espesor u adherencia de pintura
- Verificación de espesor y maza de cinc
- Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial en seco
- Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial a circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de verificación del disparo por sobrecorriente.
- Ensayo de descargas parciales para reconectadores con aislación en resina cicloalifática.
- Verificación de simultaneidad de los contactos (Polos).
- Ensayos de operación mecánica y eléctrico (abrir/cerrar – local y remoto).
- Ensayo de velocidad de cierre y apertura de los contactos principales.
- Ensayo de comunicación de los protocolos solicitados a través de todas las interfaces.

Tamaño del lote	Tamaño de la Muestra	Ac	Re
3 a 25	3	0	1
26 a 150	8		
151 a 500	13		

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

Tabla 3

- Verificación del cableado de control y accesorios.
- Ensayo de entradas y salidas digitales verificando su correcto funcionamiento en la RTU.
- Medición de la resistencia de los contactos del reconectador.
- Verificación de medición de parámetros eléctricos a través de la RTU.
- Verificación de alarmas y señalizaciones a través de la RTU.

Tamaño del lote	Tamaño de la Muestra	Ac	Re
3 a 25	3	0	1
26 a 150	5		
151 a 500	8		

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

6.3.18. Para el ensayo de operación mecánica, ninguno de los 3 Reconectadores de la muestra debe presentar falla, caso contrario el lote entero será rechazado.

6.3.19. Ensayo y prueba de comunicación e integración al sistema SCADA de la ANDE:

1. Pruebas de comunicación e integración con el sistema SCADA de ANDE, señalización de posición, alarmas de protección, contraste de medidas, alarmas solicitadas y comandos. Esta prueba debe realizarse en una unidad a ser proveída, probando así a

pleno todas las funcionalidades solicitadas en la presente Especificaciones Técnicas. De ser necesario el fabricante/proveedor debe realizar los ajustes necesarios para lograr la plena integración, acorde al perfil de comunicación facilitado por la ANDE. Todos los gastos inherentes a ésta prueba correrá por cuenta del proveedor.

2. Las condiciones y ensayos se encuentran indicadas en las siguientes Especificaciones Técnicas:

   a) DTE/ISC/04/19 – SERVICIOS DE INTEGRACIÓN.

3. Además de ser sometidos a las pruebas de servicios de integración, el reconectador debe ser plenamente compatible con los equipos de comunicación indicados a continuación:

   a) DTE/ISC/03/19 – CONCENTRADOR PARA RECONECTADORES.
   b) DTE/ISC/05/19 – ROUTER PARA RECONECTADORES.
   c) DTE/ISC/06/19 – FIREWALL PARA CENTROS DE CONTROL.
   d) DTE/ISC/07/19 – MODEMS PARA RECONECTADORES.

4. En caso de no lograr la comunicación e integración de los reconectadores al sistema SCADA de la ANDE y lograr así todas las funcionalidades plenas solicitadas en la presente Especificación Técnica, los reconectadores **serán rechazados en su totalidad sin excepción, y la ANDE ejecutará la póliza de garantía establecida.**

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. Documentaciones a suministrar en la presentación de la oferta:

a) Documentaciones solicitadas en el ítem 2.3, con referencia a **requerimientos de calidad, ISO 9901 e ISO 14001 sin excepción,** sien ésta causal de rechazo de la oferta.
b) La Planilla de Datos Garantizados (PDG) de estas especificaciones técnicas, debidamente completada en todos los campos solicitados y firmadas.
c) La Planilla de Ensayos de Tipo del reconectador, debidamente completada en todos los campos solicitados y firmadas.
d) Protocolos de ensayos de tipo solicitados del reconectador y sus componentes.
e) Antecedentes de suministros anteriores indicando la capacidad de producción, cantidades y modelos vendidos, razón social y dirección de los clientes y fecha de venta. Los mismos deben ser copia de facturas emitidas o certificados de recepción final emitido por la empresa que haya adquirido el bien.
f) Planos dimensionales y diseños del reconectador.
g) Diseños de los soportes del reconectador y sus accesorios para poste de H°A° requerido.

h) Diseños en planta y corte de una estructura de montaje típica con las dimensiones de todos los herrajes.
i) Manual para instalación en idioma español.
j) Manual del usuario: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, mantenimiento, en idioma español.
k) Planilla de datos garantizados (PDG) correspondiente al transformador de tensión tipo exterior (TP), con todas las documentaciones técnicas y características indicadas en la EE.TT ANDE 04.14.18 en su última edición.
l) La Planilla de Ensayos de Tipo del transformador de tensión (TP), debidamente completada en todos los campos solicitados y firmadas.
m) Protocolos de Ensayos de Tipo solicitados del transformador de tensión (TP).
n) Planilla de datos garantizados (PDG) correspondiente al descargador de sobretensión, con todas las documentaciones técnicas y características indicadas en la EE.TT ANDE 02.44.22 en su última edición.
o) La Planilla de Ensayos de Tipo del descargador de sobretensión, debidamente completada en todos los campos solicitados y firmadas.
p) Protocolos de Ensayos de Tipo solicitados del descargador de sobretensión.

7.2. **En la entrega del Reconectador y sus accesorios, deben ser los siguientes:**

a) El reconectador con todos sus accesorios indicados en el ítem 7.3.
b) Planos dimensionales y diseños del reconectador en formato papel y electrónico.
c) Diseños en planta y corte de una estructura de montaje típica con las dimensiones de todos los herrajes en formato papel y electrónico.
d) Manual para instalación y/o montaje, en idioma español por cada Reconectador.
e) Manual del usuario: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, mantenimiento, en idioma español por cada Reconectador.
f) Software para PC con las siguientes funciones:
   1. Programación del Control Electrónico con RTU.
   2. Comunicación de la RTU y la computadora y viceversa (drivers si aplica).
   3. Lectura de las magnitudes registradas por el control.
   4. Puesta a cero de los registros del control.
   5. Capacidad de migrar todos los datos a formato de Planilla Electrónica Excel (.xls) y Word (.doc).
   6. Estos programas deben poder ser utilizado en entorno Windows 7 u otras versiones actualizadas.
   7. Manuales del usuario: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación y programación de la RTU, en idioma español.
g) Cables de comunicación y conectores para el acceso y gestión local de los Reconectadores (control, RTU, modem, router, etc.) a través de la PC.

h) Software para programación de automatismos conforme ítem 5.5.7 con manual de configuración y/o programación del usuario.
i) Repuestos según el ítem 7.4 y en caso de ser solicitados en el pliego de bases y condiciones.
j) Otras informaciones que el proveedor considere necesario.

7.3. **Suministro de Accesorios:**

7.3.1. Los accesorios a ser suministrados junto con el reconectador y de acuerdo a lo indicado en la tabla 4 con las características citadas en el ítem 5 de esta Especificaciones Técnicas.

Tabla 4

Descripción de los accesorios
1. Transformador de tensión, exterior (TP) (1 unidad por cada Reconectador).
2. Tablero de Control Electrónico con Unidad terminal remota (RTU) incorporada, con todos los accesorios indicados en el ítem 5.
3. Cable adaptador fibra óptica a Ethernet (1 unidad por cada tablero de control).
4. Soporte para reconectador. (1 unidad)
5. Soporte para tablero de mando y supervisión. (1 unidad)
6. Soporte para transformador de tensión (TP) exterior. (1 unidad)
7. Soporte para descargadores de sobretensión, para M.T. incorporado al tanque del reconectador o separado (6 unidades por cada Reconectador).
8. Descargador de sobretensión para Media Tensión (6 unidades por cada Reconectador).

7.3.2. La lista de accesorios indicada en el ítem anterior debe ser considerada como enunciante y no limitante, pues el oferente debe proveer todos los accesorios que considere para el correcto funcionamiento del bien a suministrar, e indicar el mismo en observaciones en caso que considere necesario indicar y aclarar.

7.4. **Repuestos:**

7.4.1. Los repuestos deben ser los siguientes, con sus cantidades respectivas:

a) Tablero de control electrónico con unidad terminal remota RTU. Cantidad indicada en el pliego de bases y condiciones.
b) Transformador de alimentación (TP), según ítem 5.2 de esta Especificación. Cantidad indicada en el pliego de bases y condiciones.
c) Modem con sus accesorios (antena, cables, conectores, otros).

7.4.2. El fabricante debe agregar a la lista otros repuestos que considere para el correcto funcionamiento del Reconectador. Aclarando así en su oferta dicha situación.

7.5. **Capacitación:**

7.5.1. La provisión del reconectador debe incluir un curso de capacitación por parte del fabricante dictada en las instalaciones de la ANDE, como mínimo de 5 días de duración (40 horas), el cual debe incluir la capacitación teórica y posterior instalación, prueba y puesta en servicio de al menos un Reconectador con todos sus accesorios, en el lugar que la ANDE indique.

7.5.2. La capacitación del mismo debe ser realizada en idioma español en la cual debe abarcar como mínimo los siguientes:

a) Introducción y capacitación teórica para los técnicos asistentes al curso de capacitación, indicando su funcionamiento y principales características.
b) Instrucciones completas para la instalación del Reconectador con sus accesorios y conexiones respectivas.
c) El entrenamiento debe proveer una capacitación completa de los recursos disponibles por parte del fabricante, para un adecuado funcionamiento del reconectador con sus accesorios de control y comunicación completo.
d) Instrucciones y cuidados que se deben tener con el Reconectador durante su vida útil, considerando los efectos en el medio ambiente.
e) Capacitación específica referente a conexionado de los sistemas de protección, comunicación, telemando y coordinación de los mismos.
f) Capacitación para la programación completa y parametrización del sistema de control y protección del reconectador, las curvas de protección y coordinación de los mismos con las diferentes variables, programación, ajustes, etc. La capacitación debe incluir el manejo del programa.
g) Capacitación en el uso del Software de Automatismo. Casos prácticos en laboratorio.
h) Capacitación para la configuración de los protocolos de comunicación.
i) Los manuales y demás instructivos deben estar en idioma español.

7.5.3. El programa y fecha de capacitación debe ser acordado previamente con la ANDE para su aprobación, éste programa de capacitación debe ponerse a consideración de la ANDE con un mínimo de 15 días de antelación a la fecha acordada para la realización del evento.

8. EMBALAJE

8.1. Características del embalaje:

8.1.1. Los reconectadores con sus accesorios completo, deben ser provistos y acomodados en cajas y/o embalajes de madera, que protejan todas sus partes componentes y accesorios respectivamente, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

8.1.2. El embalaje debe ser fabricado de manera a permitir:

a) Los reconectadores y sus accesorios deben ser ubicados en cajas de madera cubiertos totalmente, y estar sujetas firmemente a la base, de manera facilitar su estiba y desestiba mediante montacargas. Opcionalmente pueden ser ubicados en pallets, y estar sujetas firmemente a la base, de manera facilitar su estiba y desestiba mediante montacargas, garantizando de esa forma el manipuleo y traslado de los mismos.
b) Los reconectadores y gabinete de control deben ser envueltos totalmente en material impermeable, para evitar la penetración de humedad durante el trasporte o almacenamiento.
c) La estructura principal de la caja debe permanecer inalterable a fin de garantizar la seguridad en el manipuleo y el almacenaje.
d) Los materiales utilizados en el embalaje de soporte principal deben ser reciclables y no son retornables.
e) En el proceso de transporte y entrega final (almacenaje) del reconectador, estos deben ser realizados en ambientes cubiertos.

8.2. Marcación del embalaje:

8.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- La inscripción "Administración Nacional de Electricidad – ANDE";
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del Reconectador, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Descripción de los accesorios y repuestos de acuerdo a ítems 7.3 y 7.4, con la cantidad, si aplica;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Fecha de fabricación(dd/mm/aa);
- Tensión Nominal;
- Corriente Nominal;
- Peso total, en kg;

- Marca del centro de gravedad;
- Indicación que los embalajes pueden ser apilables, indicando la cantidad y forma.

9. GARANTÍA

9.1. Garantía del Fabricante:

9.1.1. El oferente debe cumplir con una garantía del bien total suministrado, contra cualquier tipo de falla, siendo éstas principalmente fallas o error de diseño, fallas en el proceso fabricación, o fallas en el tipo o calidad de materiales utilizados para la fabricación del reconectador y todos sus componentes electrónicos suministrados sin excepción.

9.2. Periodo de garantía:

9.2.1. El periodo de garantía es establecido en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC).

9.3. Motivo de falla:

9.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte de la reconectador, componentes de potencia o electrónicos, que forman parte del sistema de control y automatización.

9.3.2. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o Reconectador, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los Reconectadores y sus accesorios, mano de obra para el retiro y recolocación y transporte de los mismos.

9.3.3. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos en épocas posteriores.

9.4. Proceso de sustitución y reposición:

9.4.1. El oferente/fabricante se debe comprometer por la sustitución de los reconectadores que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, ó por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

9.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 20 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

9.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del Reconectador y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

9.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de Reconectadores suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

DISEÑOS

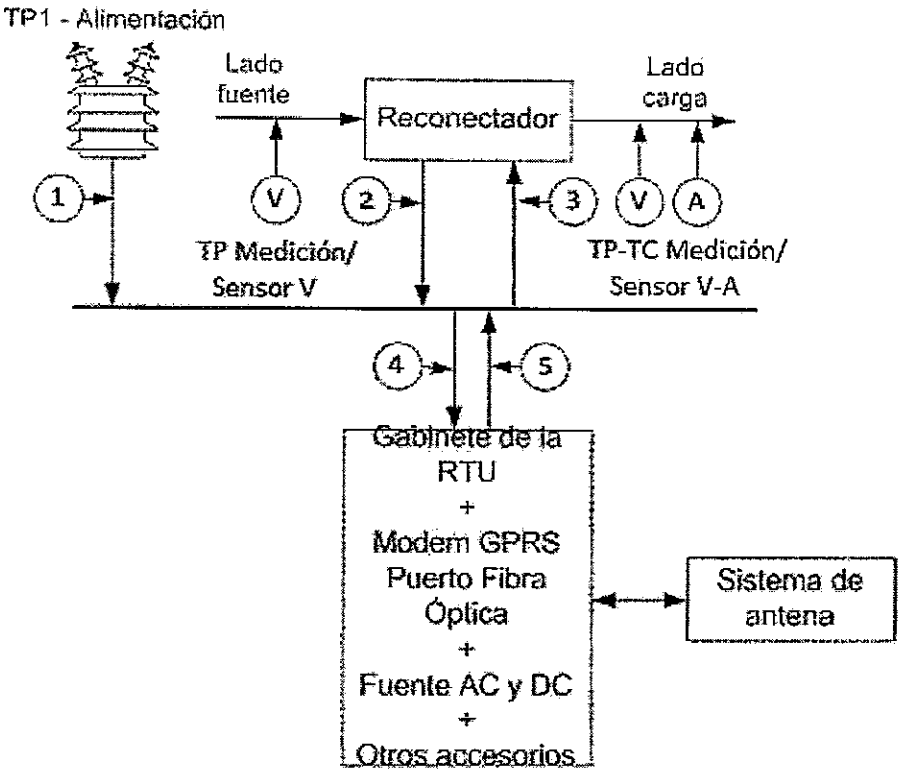


Figura 1: Diagrama de interconexión (Arquitectura) del Reconectador y sus accesorios.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/9)				EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
MODELO				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
2	REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS			Aclarar	
	Normas principales de fabricación y ensayos			Aclarar	
	Presenta certificación de calidad de producto ISO 9001			Sí, adjuntar y aclarar	
	Presenta certificación de sistema de gestión ambiental ISO 14001			Sí, adjuntar y aclarar	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las condiciones de instalación: Según ítem 3.1		Sí	
		Apto para funcionar con características ambientales: Según ítem 3.2		Sí	
		Apto para funcionar con las características eléctricas de la red: Según ítem 3.3		Sí	
4	CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR	Características eléctricas	Tipo, de acuerdo al nº de fases		Trifásico
			Tensión nominal de servicio (kV)	Para ítem 1 tabla 1 (12,5 kA)	24 ≥ 27/ N.A.
				Para ítem 2 tabla 1 (16 kA)	24 ≥ 38/ N.A.
			Nivel de Aislación – Tensión soportada	en seco a frecuencia industrial, 1 min (valor eficaz) (kV)	≥ 60
				bajo lluvia frecuencia industrial, 10 seg (valor eficaz) (kV)	≥ 50
				Tensión soportada de impulso atmosférico, valor de cresta (kV)	≥ 125
			Frecuencia nominal (Hz)		50
			Corriente nominal	Para ítem 1 tabla 1 (A)	≥ 400/ N.A.
				Para ítem 2 tabla 1 (A)	≥ 400/ N.A.
			Poder nominal de corte simétrico según ítem 4.1.8.	Para ítem 1 tabla 1 (kA)	≥ 12,5/ N.A.
				Para ítem 2 tabla 1 (kA)	≥ 16/ N.A.
			Poder nominal de cierre simétrico según ítem 4.1.9.	Para ítem 1 tabla 1 (kA)	≥ 31,5/ N.A.
				Para ítem 2 tabla 1 (kA)	≥ 40/ N.A.
			Corriente de corto circuito 3s (valor eficaz)	Para ítem 1 tabla 1 (kA)	≥ 12,5/ N.A.
				Para ítem 2 tabla 1 (kA)	≥ 16/ N.A.
			Poder nominal de corte de cables en vacío (valor eficaz)	Para ítem 1 tabla 1 (A)	≥ 25/ N.A.
				Para ítem 2 tabla 1 (A)	≥ 40/ N.A.
			Poder nominal de corte de líneas en vacío (valor eficaz) (A)		≥ 5

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/9)				EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
4	CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR	Características constructivas	Tipo de aislación:	Resina cicloalifática	Sí / N.A	
				Gas SF6	Sí / N.A	
			Para aislación en resina cicloalifática	Material de la envolvente	Tipo: Resina	Cicloalifática	
					Características: Según ítem 4.2.2.3	Sí	
				Adecuado nivel de aislación de los componentes internos según ítem 4.2.2.4		Sí	
				Fijación: Según ítem 4.2.2.5		Sí	
				Material de la carcasa según ítem 4.2.2.6: Si, aclarar		Si, Aclarar	
			Para aislación en GAS SF6	Características y diseño: según ítem 4.2.3.1		Sí	
				Material de tanque: según ítem 4.2.3.2		Si, Aclarar	
				Medio aislante: Gas SF6 según ítem 4.2.3.3		Sí	
				Cuenta con válvula de alivio de presión		Sí	
				Posee válvula de llenado y vaciado de gas SF6		Sí	
				Aisladores passantes según ítem 4.2.3.6		Sí	
			Bornes de conexión del Reconectador a la línea		Tipo: NEMA de 2 orificios	Sí	
					Material: Deben estar estañados	Cobre / Aleación de cobre	
					Espesor de estañado/plateado	≥ 15	
					Bulones, arandelas y tuercas	Acero inox. AISI 304/316	
			Bornes de conexión a Tierra		Apto para conductor (mm^2)	25 a 70	
					Identificado mediante símbolo	Sí	
					Material de acuerdo al ítem 4.2.5.2	Sí	
			Indicador visual de estado Abierto / Cerrado		Señalización cerrado: Color rojo	Sí	
					Señalización abierto: Color Verde	Sí	
					Contador de operaciones (apertura/cierre) según ítem 4.2.6.3	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/9)			EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
4 CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR	Características constructivas	Cáncamos para izamiento de acuerdo a 4.2.7		Sí	
		Accesorios de fijación al poste	Apto para poste de H°A° según ítem 4.2.8.1	Sí	
			(1) soporte para fijación del reconectador	Sí	
			(1) soporte para fijación del tablero de control	Sí	
			(1) soporte para transformador de alimentación	Sí	
			(6) soportes para descargador de sobretensión de MT.	Sí	
			Resistencia mecánica según ítem 4.2.8.2	Sí	
			Galvanizado por inmersión en caliente: Herrajes general (µm)	≥ 85	
			Galvanizado por inmersión en caliente: Tornillos, tuercas, arandelas (µm)	≥ 55	
			Distancias de aislación según ítem 4.2.8.4	Sí	
			Bornes de conexión a tierra según ítem 4.2.8.5	Sí	
		Dimensiones del Reconectador	Altura (mm)	Aclarar	
			Profundidad (mm)	Aclarar	
			Ancho (mm)	Aclarar	
		Transformadores o sensores de corriente (TC)	Transformadores o Sensores de corriente (Nº)	3	
			Relación de transformación:	Aclarar	
			Clase	≤ 1	
			Tipo, según su instalación en el Reconectador:	Internos a la envolvente	
			Secundario del TC debe tener un dispositivo de cortocircuito, para la instalación inicial	Sí / No	
		Transformadores o sensores de tensión (TP)	Transformadores o Sensores de tensión (Nº)	6	
			Relación de transformación:	Sí, Aclarar	
			Clase del Transformador	≤ 5	
			Tipo, según su instalación en el Reconectador: Según ítem 4.4.4	Internos a la envolvente	
			Conexión a la línea: Aguas arriba – Lado fuente (Nº)	3	
			Conexión a la línea: Aguas abajo – Lado carga (Nº)	3	
			Tipo	Resistivo / Capacitivo	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 4/9)				EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
4	CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR	Características de funcionamiento	Modo de operación y supervisión	Supervisados y operados en forma remota mediante RTU	Sí	
				Deben ser operables en forma manual, y eléctricamente en forma local	Sí	
			Mecanismo de mando	Apertura y cierre: En forma trifásica simultanea	Sí	
				Velocidad de operación independiente de la velocidad de accionamiento	Sí	
				Actuador magnético: Según ítem 4.5.2.3	Sí	
			Operación eléctrica	En forma local: Mediante el tablero de mando	Sí	
				En forma remota: Mediante la RTU, desde el centro de control	Sí	
				Posee pulsadores para el cierre y apertura	Sí	
				Rango de tensión de operación del mecanismo de mando (%)	85 a 110	
			Operación manual	Mediante palanca a través de pértiga, de arriba hacia abajo	Sí	
				Señalización de la palanca: Según ítem 4.5.4.2	Sí	
				Modos de operación local, con preferencia sobre operación remota	Sí	
			Dispositivo de bloqueo mecánico	Bloqueo mecánico operable en forma manual mediante pértiga, inhibe todo tipo de operación	Sí	
				Señalizado mediante los contactos secos, para accionamiento de la RTU	Sí	
				Bloqueo de los contactos del reconectador en posición abierta	Sí	
				Desbloqueo, retornando la palanca a su posición original	Sí	
			Secuencia de maniobra: según ítem 4.5.6		Sí	
			Elevación de temperatura: según ítem 4.5.7		Sí	
			Endurancia mecánica y eléctrica	Mecánicas, sin corriente (Nro.)	≥ 10.000	
				Eléctricas, con corriente nominal (Nro.)	≥ 10.000	
			Medio de extinción de arco		vacio	
		Otros Requerimientos	Piezas del reconectador intercambiables, eléctrica y mecánicamente según ítem 4.6.1		Sí	
			Espacio para albergar dispositivo de comunicación y conector DIO según ítem 4.6.2		Sí	
			Posee barniz para protección contra condensación		Sí	
			Dispone de llave tipo maestra y dispositivo porta candado		Sí	
			Combinación de llaves exclusivo para ANDE y diseño y combinación utilizada, según ítem 4.6.5		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Lote:	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Ítem:	
DESCRIPCIÓN (Hoja 5/9)						EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
4	CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR	Marcación	Placa de características	Material e información: Según ítem 4.7.1.1		Sí	
				Ubicación: Según ítem 4.7.1.2.		Sí	
			Identificación de cada componente y partes removibles: Según ítem 4.7.2.			Sí	
			Identificación de los bornes de puesta a tierra			Sí	
			Identificación de los polos y bornes primarios			Sí	
			Señal de peligro eléctrico: Según 4.7.5.1			Sí	
			Peso total del Reconectador (kG)			Aclarar	
5	ACCESRIOS DEL RECONECTADOR	Características del gabinete de control	Material: según ítem 5.1.1			Sí, Aclarar	
			Espesor de la chapa (mm)			≥ 2	
			Terminación superficial: según ítem 5.1.3			Sí / N.A./ Aclarar	
			Color: RAL 7032 o equivalente			Sí, N.A./ Aclarar	
			Grado de protección IP			≥ 54	
			Apto para instalación a intemperie			Sí	
			Resistencia anti condensación según ítem 5.1.7			Sí	
			Angulo de apertura de la puerta			≥ 120°	
			Posee dispositivo de bloqueo de puerta abierta y porta candado			Sí	
			Indicador de estado de puerta (abierto/cerrado)			Sí	
			Apto para albergar Control electrónico, RTU y dispositivo de comunicación indicados en ítem 5.1.9			Sí	
			Dispositivos de fácil remoción según ítem 5.1.10			Sí	
			Posee ventilación forzada y deshumidificador según ítem 5.1.11			Sí, No, Aclarar	
			Borne de conexión a tierra según ítem 5.1.12			Sí	
			Continuidad eléctrica según ítem 5.1.13			Sí	
			Distribuidor interior de puesta a tierra según ítem 5.1.14			Sí	
		Transformador de alimentación	Cantidad de acuerdo al ítem 5.2.1 (Nº)			1	
			Suministra alimentación a todo el sistema			Sí	
			Tipo			Bipolar	
			Relación de transformación (kV)			(23 / 0,110)	
			Características de los transformadores: Según EE.TT. ANDE Nº 04.14.18, en su última revisión			Sí	
			Conexión: lado fuente.			Sí	
		Descargadores de sobretensión para M.T. según ítem 5.3.1				Sí	
		Cantidad de descargadores de sobretensión para M.T.				6	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 6/9)						EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
5	ACCESRIOS DEL RECONECTADOR	Unidad terminal remota - RTU	Características generales		Monitoreo y operación remota según ítem 5.4.1.1	Sí	
					Funciones: Automatización, Control, y detección de niveles de falla.	Sí	
			Características mecánicas y ambientales: Según ítem 5.4.2.		Temperatura de operación	-10 °C a 65 °C	
					Humedad relativa de operación	5% a 95%, no condensado	
					Grado de protección (IP)	≥ 30	
			Señalizaciones del tablero de control		Señal de reconectar abierto	Sí	
					Señal de reconectar cerrado	Sí	
					Señal de paso de falla por fase	Sí	
					Señal de paso de falta homopolar	Sí	
					Señal de local/telemando	Sí	
					Señalización de actividad: según ítem 5.4.3.1.6	Sí	
					Otras señalizaciones	Aclarar	
				Señales externas	Señal de reconectar abierto	Sí	
					Señal de reconectar cerrado	Sí	
					Señal de watch-dog	Sí	
					Señal de detección de fallas en la línea	Sí	
			Posee conmutador de 3 posiciones (manual, local, telemando) según ítem 5.4.4			Sí	
			Posee rotulo adecuado para indicar cada posición			Sí	
			Interfaz de comunicación		1 Puerto RS-232 para configuración	Sí/N.A.	
					1 Puerto USB para configuración	Sí/N.A.	
					Pose 1 Puerto Ethernet 10/100 BASE TX o 1000 BASE TX	Sí	
					Posee 1 Puerto para fibra óptica (Ethernet 10/100)	Sí	
					Funcionamiento redundante según ítem 5.4.5.2	Sí	
			Protocolo de comunicación		IEC-60870-5-104	Sí	
					DNP3 TCP	Sí	
					Parametrizable para la integración de acuerdo a necesidad de ANDE	Sí	
					Características de funcionamiento según ítem 5.4.6.3	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
					Garantiza la integración con el sistema SCADA de ANDE, según ítem 5.4.6.4	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
					Ajuste de perfiles de comunicación del fabricante para lograr integración al SCADA de ANDE. Acorde a perfil facilitado según ítem 5.4.6.5	Sí, Adjunta doc. que garantiza cumplimiento	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 7/9)				EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
5 ACCESRIOS DEL RECONECTADOR	Alarmas, señalizaciones y medidas analógicas	Temporizador Watch-dog: reinicio automático en caso de error de hardware o software		Sí	
		Alarmas y señalizaciones mínimas a ser enviadas al Centro de Control: Según Ítem 5.4.8.1		Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
		Medidas analógicas mínimas a ser enviadas al Centro de Control: Según Ítem 5.4.8.2		Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
		Los registros y medidas capturadas son transmitidos al sistema SCADA de la ANDE, y es accesible desde el centro del control.		Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
	Fuente de alimentación	Cuenta con fuente de alimentación modular y redundante (Transformador de potencial y batería)		Sí	
		Dispone de rectificador-cargador que actúa como fuente al tablero control, componentes de comunicación y de mando del reconectador.		Sí	
		La fuente posee capacidad acorde al ítem 5.4.10.2 (para alimentar tablero de control, accesorios de comunicación y batería)		Sí	
		Alimentación primaria.		110 VAC, ±10%.	
		Alimentación secundaria (Batería)	10-30 VDC	Indicar	
			Capacidad (Ah)	≥24	
			Vida mínima	≥ 3 años	
		Toma de alimentación de 110 Vac en el gabinete de la RTU: Según ítem 5.5.1.4		Sí	
	Control electrónico	Procesador digital de arquitectura modular y según requerimientos del ítem 5.6.1		Sí	
		El control realiza función de control, detección de fallas, automatización y registro de eventos y niveles de falla con estampa de tiempo y valores.		Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
		Pantalla	iluminación propia	Sí	
			Características según ítem 5.6.2.2	Sí	
		Funciones mínimas de protección	Disparo por sobre corriente	Sí	
			Disparo por sobrecorriente de tierra	Sí	
			Disparo por falla sensible a tierra	Sí	
			Disparo por sobretensión/subtensión	Sí	
			Disparo por sobrefrecuencia/subfrecuencia	Sí	
			Disparo por sobrecorriente con tiempo definido	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 8/9)									EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
5	ACCESRIOS DEL RECONECTADOR	Control electrónico	Funciones mínimas de protección						Disparo instantáneo por sobrecorriente de fase y de tierra	Sí	
									Disparo por detección de conductor suelto	Sí	
									Bloqueo por sobrecorriente de tierra y falla sensible a tierra	Sí	
									Restrinción de disparo por corriente de inserción (inrush)	Sí	
									Restrinción de disparo por toma de carga en frío (Cold load pickup)	Sí	
									Modo de trabajo en línea viva	Sí	
									Modo direccional	Sí	
			Características de operación tiempo vs corriente							Sí	
			Funciones mínimas						Bloqueo de todas las funciones de protección: para poder ser operado el reconectador como seccionador	Sí	
									Inhibición de mando remoto	Sí	
									Retardo de cierre para comando local	Sí	
									Alarma por baja presión de SF6	Sí	
									Modo de operación en lazo	Sí	
									Chequeo de sincronismo	Sí	
									Posee 2 Perfiles de protección	Sí	
									Operación con flujo de potencia invertido	Sí	
									Posee niveles de usuario y administrador por contraseña según ítem 5.5.4.3.8	≥ 2	
			Medición y registro						Registro de valores instantáneos según ítem 5.5.5.1	Sí	
									Registro de valores según ítem 5.5.5.2	Sí	
									Registro de magnitudes de perfil de carga según ítem 5.5.5.3	Sí	
									Registro de eventos según ítem 5.5.5.4	Sí	
			Registro, ajustes y programación según ítem 5.5.5.5							Sí	
			Mide y registra todo lo indicado (ítem 5.5.5) inclusive en modo bloque de protecciones según ítem 5.5.4.3.1							Sí	
			Capacidad de memoria mínima según ítem 5.5.5.7							Sí	
			Acceso y config. de registros según ítem 5.5.5.8							Sí	
			Posee contador de maniobras							Sí	
			Reloj con autonomía propia según ítem 5.5.5.10							Sí, Aclarar	
			Posee botones para cierre y apertura en modo local según ítem 5.5.5.11							Sí	
			Protocolos y puertos de comunicación según ítem 5.5.5.12							Sí	
			Contactos auxiliares según ítem 5.5.5.13							Sí	
			Dispositivo de conmutación para realizar cambio de fuente según ítem 5.5.5.14							Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 9/9)					EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4	GARANTIZADO
5	ACCESRIOS DEL RECONECTADOR	Control electrónico	Registro oscilográfico	Dispone de registro oscilográfico	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
				Cantidad mínima de oscilografías	20	
				Resolución mínima en muestras/ciclo	16	
				Cantidad de ciclos capturados	≥30	
				Configurable y disponible en formato COMTRADE según IEE C37.111	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
			Software de configuración	Interfaz de configuración en ambientes Windows y web	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
				Herramientas de soporte y configuración: Según Ítem 5.5.6.2	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
				Capacidad de almacenamiento, acceso en forma local y remota, y funcionalidad: Según Ítem 5.5.6.3	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
				Provisión de software según ítem 5.5.6.4	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
			Software de programación	Funcionalidad según ítem 5.5.7.1	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
				Estructura de programación para automatización según ítem 5.5.7.2	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
		Modem		El reconectador es compatible con módem/router indicado en el ítem 5.6.1	Sí, Adjunta doc. que demuestra y garantiza cumplimiento	
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO			Documentaciones a suministrar en la presentación de ofertas: según ítem 7.1	Sí	
				En entrega del Reconectador y sus accesorios: según ítem 7.2	Sí	
				Accesorios: según ítem 7.3	Sí	
				Repuestos: según ítem 7.4	Sí	
				Capacitación: según ítem 7.5	Sí	
8	EMBALAJE			Características del embalaje: según ítem 8.1	Sí	
				Marcación del embalaje: según ítem 8.2	Sí	
9	GARANTÍA			Garantía según ítem 9.1.	Sí	
				Periodo de Garantía: según ítem 9.2	Sí	
				Motivo de falla: según ítem 9.3	Sí	
				Proceso de sustitución y reposición: según ítem 9.4	Sí	
Nota: La sigla N.A. significa No Aplica. Dichos acrónimos se completan en la columna "GARANTIZADO", cuando los parámetros, insumos, entre otros, descritos, no correspondan al bien solicitado o no son solicitados.						
OBSERVACIONES:						

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
EE.TT N° 02.34.27 – Rev. 4					GARANTIZADO
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/3)					Detalle de la información solicitada
6	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo (A)		
			Calibración (B)		
		Norma de Acreditación	Ensayo (A)		
			Calibración (B)		
		Acreditación	Numero de acreditación (A)		
			Fecha de expedición (A)		
			Alcance de la Acreditación (A)		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web (A)	
				Correo electrónico (A)	
				Número de teléfono (A)	
				Nombre del contacto (A)	
			Calibración	Página web (B)	
				Correo electrónico (B)	
				Número de teléfono (B)	
				Nombre del contacto (B)	
		Contactos del laboratorio (A)			
		Constancia de validación vigente – periodo de validez (A)			
		Otras referencias para verificar (A)			
NOTA: (A) = Del Laboratorio donde se realizan los ensayos de tipo; (B) = Del Laboratorio donde se realizaron las calibraciones de los equipos para los ensayos de tipo.					
OBSERVACIÓN:					

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:
EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4				GARANTIZADO
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/3)				Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Norma utilizada	Valores y magnitudes obtenidas
6	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	a1	Ensayo de impulso atmosférico		
			a2	Ensayos de tensión aplicada a frecuencia industrial en seco		
			a3	Ensayos de tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia		
			a4	Ensayo de descargas parciales para reconectadores con aislación en resina cicloalifática		
			b5	Ensayo de maniobra con carga		
			b6	Ensayo de maniobra con carga de cables y líneas en vacío		
			c7	Ensayo de corte (maniobra automática)		
			c8	Ensayo de secuencia de maniobra		
			D	Ensayo de corriente mínima de disparo		
			E	Ensayo de radiointerferencia para reconectadores con aislación en gas SF6		
			F	Ensayo de elevación de temperatura		
			G	Verificación de las características tiempo Vs corriente		
			H	Medición de resistencia de contacto de reconectador		
			I	Ensayo de corriente soportable de corta duración y de corriente soportable de cresta		
			J	Ensayo de endurancia mecánica		
			k	Ensayos a los aisladores de resina cicloalifáticos, según ASTM - G26 durante 800 horas		
			L	Ensayo aplicables a la estructura, de calidad del cincado, según ASTM A123, ASTM A153 e ISO 2178		

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Ítem:
EETT Nº 02.34.27 - Rev. 4					GARANTIZADO	
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/3)					Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Norma utilizada	Valores y magnitudes obtenidas
6	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	m	Tensión soportada de impulso para el control electrónico y sus componentes		
			n	Ensayo de inmunidad frente a transitorios oscilatorios y a transitorios rápidos		
			o	Ensayo de actuación simulada del descargador de sobretensión		
			p	Verificación y medición de parámetros eléctricos a través de la RTU		
			q	Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial a circuitos auxiliares y de control		
Observaciones:						

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.34.30 – Rev. 1

SINCRONIZADOR PARA REGULADORES DE TENSIÓN MONOFÁSICOS DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	**Aprobado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Ing. Segundo J. Amatte M. DD/NSD1 Nº Personal: 12937	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Cesar A. Ferreira B. DD/ID Nº Personal: 4775	20/12/18
Revisión: 1			
Hojas revisadas 1 : Caratula; índice; Reg. De revisiones.; 5/44; 14 al 25; 40/44;			14/08/2019

Grupo: *Equipos de regulación de tensión*

Reemplaza a: EE.TT. ANDE N° 02.34.30
Fecha: 25/05/15

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   - 3.1. Condiciones de instalación 3
   - 3.2. Condiciones ambientales 3
   - 3.3. Características eléctricas de la red 4

4. CARACTERÍSTICAS DEL SINCRONIZADOR 4
   - 4.1. Características eléctricas 4
   - 4.2. Características de funcionamiento 4
   - 4.3. Características constructivas 5
   - 4.4. Accesorios 14
   - 4.5. Marcación 19

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 19
   - 5.1. Ensayos de tipo 19
   - 5.2. Ensayos de rutina 21
   - 5.3. Ensayos de recepción 22
   - 5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción 23

6. EMBALAJE 24
   - 6.1. Embalaje 24
   - 6.2. Marcación del embalaje 24

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 24
   - 7.1. Consideraciones preliminares 24
   - 7.2. Requisitos técnicos 25
   - 7.3. Muestras 25
   - 7.4. Software 25
   - 7.5. Accesorios 25
   - 7.6. Capacitación 25

8. GARANTIA 26

DISEÑOS 27

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 33

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 43

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 02.34.30 – Rev. 1** SINCRONIZADOR PARA REGULADORES DE TENSIÓN MONOFÁSICOS DE MEDIA TENSIÓN	

Modificaciones realizadas a la versión del 25 de mayo del año 2015 (Rev.: 0; H. R.: 0)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega "Registro de revisiones" del documento, donde constan los cambios realizados en el mismo, respecto de la versión anterior, en forma general.
-	-	Se agrega el ítem 4.2.3. donde se aclara que una sola unidad de sincronizador debe comandar banco de reguladores de hasta 3 elementos.
6	4.3.1.9.	Se cambia el valor de grado de $k \geq 10$ a $k \geq 9$
7	4.3.4.2.	Se arregla la forma de expresión del párrafo
8	4.3.4.7./r	Se elimina el apartado "r"
10	4.3.5.1.	Se agrega la opción de control sea por microprocesador o micro controlador
10	4.3.5.3.	Se sustituye los requerimientos requisitos para la implementación del protocolo DNP 3.0. por requerimientos de cumplimiento de protocolos.
	4.3.5.2./d	Se realiza ajustes a las expresión del párrafo
12	4.3.5.5.	Se arregla la forma de expresión del párrafo
13	4.3.6.2.	Se agrega rango del 1% al 5%
14	4.3.9.	Se elimina el ítem 4.3.9. Se realizan ajustes a la numeración de los ítems siguientes
---	4.3.9.	Interfaz de comunicación. Se realizan cambios en los requerimientos
14	4.3.9.1.	Se elimina el ítem 4.3.9.1. Se realizan ajustes a la numeración de los ítems siguientes
	4.4.2.	Se agregan nuevos requerimientos del modem de comunicación
	4.4.3.	Se elimina el ítem 4.4.3. y se realizan ajustes a la numeración de los ítems siguientes
15	4.4.4.	Se cambia el valor de tensión de entrada de 220 V a 110 V.
	7.3.1.	Se modifica el requerimiento a opcional sujeto a pedido del comité.
26	---	Se agrega valores en la tabla 5.
32	---	Se realizan cambios en la planilla de datos garantizados en función a los cambios dentro del cuerpo de la Especificación técnica.
Elaborado: (Rev.: 0; H. R.: 0), Elaborado por Ing. Nadia S. Nuñez M.		
Elaborado: (Rev.: 1; H. R.: 0), Elaborado por Ing. Segundo J. Amatte M.		

Modificaciones realizadas a la versión del 20 de diciembre del 2018 (Rev.: 1; H. R.:0)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega "Registro de revisiones" del documento, donde constan los cambios realizados en el mismo, respecto de la versión anterior, en forma general.
-	-	Se agrega el ítem 4.2.3. donde se aclara que una sola unidad de sincronizador debe comandar banco de reguladores de hasta 3 elementos.
5	4.3.1.1.	Se agrega como opción de material de gabinete chapa de acero inoxidable
	4.3.1.3.	Se realiza aclaración en lo que respecta al recubrimiento.
	4.3.1.4.	Se agrega características de terminación en el caso de material de chapa de acero inoxidable.
14	4.3.9.1.	Se modifica las cantidad de puertos solicitados.
	4.4.2.	Se realizan ajustes a la expresión del ítem.
	4.4.2.1.	Se realizan ajustes a la expresión del ítem.
15	4.4.2.2.	Se realizan ajustes a la expresión del ítem.
-	-	Se agrega características de configuración a distancia del modem
-	-	Se agrega aclaración que el modem además debe configurarse como servidor
-	-	Se agrega funcionalidad que el modem debe permitir la configuración de de una cadena de datos predeterminada.
-	-	Se agrega funcionalidad de recepción de consultas.
-	-	Se agrega funcionalidad de reinicio automatico.
-	-	Se agrega característica de límite de consumo
-	-	Se agrega aclaración de rango de temperatura que debe funcionar el modem
-	-	Se agrega aclaración de rango de humedad.
-	6.1.1.	Se realiza modificaciones a la forma de embalaje solicitado.
15-25	-	Se realiza ordenamiento de los ítems
40	—	Se realizan cambios en la planilla de datos garantizados en función a los cambios dentro del cuerpo de la Especificación técnica.
Elaborado: (Rev.:1; H. R.: 0), Elaborado por Ing. Segundo J. Amatte M.		
Elaborado: (Rev.: 1; H. R.: 1), Elaborado por Ing. Segundo J. Amatte M.		

1. OBJETIVO:

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de los sincronizadores para banco de reguladores de tensión, a ser utilizados en redes de distribución aéreas de Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Sincronizador para reguladores de tensión monofásicos de Media Tensión

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al equipo descripto en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Sincronizador para reguladores de tensión monofásicos de Media Tensión" es designado como igual por la palabra "Sincronizador".

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones Técnicas, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente.

ANSI C.57.15	Requirements for terminology and test code for step-voltage and induction-voltage regulators.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient / burst immunity test. Basic EMC publication
IEC 60068-2-1	Environmental testing - Part 2-1: Tests - Test A: Cold
IEC 60068-2-2	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests: Tests B: Dry heat
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60255-5	IEC 60255-5 Ed. 2.0 b:2000, Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests
IEC60255-22-1	Electrical relays - Part 22-1: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment - 1 MHz burst immunity tests
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento
NBR 5390	Generalidades sobre os ensaios básicos climáticos e mecânicos
NBR 6146	Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção - Especificação
NBR 7116	Relés elétricos - Ensaios de Isolamento – Especificação
NBR 7289	Cabos de controle com isolação extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho
NBR 8096	Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio

NBR 11003	Tintas - Determinação da aderência - Método de ensaio
NBR 11770	Relés de medição e sistemas de proteção - Especificação
NBR 11809	Reguladores de tensão – Especificação

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. Los sincronizadores, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con el equipo cuyas Especificaciones y considerando su última revisión, es el siguiente:

EE.TT. Nº 02.34.31	Regulador de Tensión Monofásico para Líneas de Media Tensión

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Sincronizador descripto en la Tabla 1 debe ser instalado a la intemperie, el mismo debe poder ser instalado indistintamente en el cuerpo del regulador o en diferentes tipos de postes mediante herrajes adecuados suministrados para el efecto.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 ºC
• Temperatura media diaria del aire:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	-5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación máxima:	1.000 m.s.n.m
• Radiación solar máxima:	1.000 W/m^2
• Nivel de contaminación mínima:	Medio (II) – IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- **Configuración del Sistema:**

➢ **Media Tensión:**
- **Trifásico trifilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ **Baja Tensión:**
- **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar,** neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- **Tensión Nominal y tolerancias:**

➢ **Media Tensión:**

- Entre fases:	23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro:	13.200 V ± 5 %

➢ **Baja Tensión:**

- Entre fases:	380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro:	220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL SINCRONIZADOR:

4.1. Características eléctricas:

4.4.1. El sincronizador debe ser compatible para operar con todos los reguladores de tensión utilizados en redes de distribución aéreas de la ANDE conforme norma ANSI/IEEE C 57.15 y la Especificaciones Técnicas ANDE N° 02.34.31 en su última revisión.

4.2. Características de funcionamiento:

4.2.1. **Rangos de regulación:** El sincronizador debe comandar los reguladores en los siguientes rangos de regulación:

- - 10% a + 10% en pasos de 5/8 %

4.2.2. **Corrientes residuales en régimen continuo (carga adicional o load bonnus):** Cuando los reguladores de tensión operan con corrientes por encima de sus capacidades nominales, el sincronizador debe bloquear automáticamente el rango de operación, limitando la capacidad de regulación. Estos rangos de operación se deben ajustar a la capacidad actual de los reguladores y deben ser llevados a cabo según la Tabla 2:

Tabla 2

% de regulación: - 10% a 10%		
% de la I nominal	Posiciones	
	Mín	Máx
100%	- 16	+16
110%	- 14	+14
120%	- 12	+12
135%	- 10	+10
160%	- 8	+8

4.2.3. Una solo unidad sincronizadora debe ser capaz de comandar un banco de reguladores de hasta 3 elementos monofásicos, sin necesidad de que cada regulador de tensión monofásico cuente con un tablero de control propio. Por lo que cada banco de 3 Reguladores debe utilizar un solo sincronizador.

4.3. Características constructivas:

4.3.1. Gabinete:

4.3.1.1. **Material:** Chapa de acero al carbono SAE 1010/20 o Chapa de acero inoxidable AISI 316.

4.3.1.2. **Espesor:** Mínimo de 2 mm en todas sus partes.

4.3.1.3. **Recubrimiento:** Galvanizado en caliente, con espesor mínimo de 65 µm para el caso de material de chapa de acero al carbono.

4.3.1.4. **Terminación:** Debe tener una capa de epoxi rich con espesor de entre 60 y 70 µm, y como segunda capa debe poseer un esmalte poliuretánico con espesor de entre 70 y 80 µm. El color del esmalte debe ser Munsell N 6.5. para material de material de chapa de acero al carbono y para el caso de material de chapa de acero inoxidable son aceptados terminación con pintura electroestática con espesor mínimo de 100 µm.

4.3.1.5. **Aspecto superficial:** Debe estar exenta de rebabas, aristas cortantes y fallas en las piezas moldeadas.

4.3.1.6. **Componentes:** El gabinete debe contener todos los componentes del sincronizador, cada uno de los componentes deben estar separados en compartimientos. El gabinete está compuesto por los siguientes componentes: relé, batería para el sistema del UPS, inversor de frecuencia, tarjeta de control del sistema UPS y modem, principalmente.

4.3.1.7. **Compartimientos:** Cada compartimiento debe poseer aberturas para permitir el paso de los cables entre ellos. El compartimiento que contiene el modem debe poseer una altura mínima de 80 mm y poseer en su interior dispositivos que permitan la instalación de una antena externa.

4.3.1.8. **Grado de protección:** Debe tener grado de protección IP 53, de acuerdo con la Norma NBR IEC 60529.

4.3.1.9. **Resistencia mecánica:** El Tablero debe poseer resistencia mecánica garantizando el grado de protección k ≥ 9, de acuerdo con la norma IEC 61439-5.

4.3.1.10. **Ventilación interna:** Debe poseer aberturas en la parte inferior y superior del gabinete que permitan la ventilación interior, así como también dispositivos que impidan el calentamiento excesivo de la superficie lateral externa por la radiación solar.

4.3.1.11. **Dimensiones:** Las dimensiones deben ser aclaradas según se indica en la Figura 1 de estas Especificaciones Técnicas.

4.3.2. Sistema de apertura y cierre de la puerta:

4.3.2.1 **Puerta frontal:** El Tablero debe poseer una puerta sujeta por medio de bisagras, que permita una apertura mínima de 105 °.

4.3.2.2. **Bisagras:** Deben ser del tipo externa como se muestra en la Fig. 1 y deben permitir la extracción de la puerta, sólo después de la apertura de la misma a un ángulo mayor o igual a 90°.

4.3.2.3. **Burlete de goma:** La puerta debe poseer burlete de goma en su interior para asegurar un grado de protección IP53.

4.3.2.4. **Mecanismo de traba:** Se debe realizar mediante dos pestillos de presión de acero, situado en el lado opuesto de las bisagras como el que se muestra en la Fig. 1.

4.3.2.5. La puerta debe estar equipada para permitir trabas por candado.

4.3.3. Dispositivos y barra de puesta a tierra:

4.3.3.1. **Dispositivos de puesta a tierra:** Todas las partes metálicas accesibles y susceptibles de quedar bajo tensión deben quedar conectadas a la barra de puesta a tierra del Tablero, como el gabinete y la puerta, entre otros. Los mismos deben tener continuidad eléctrica

mediante dispositivos adecuados.

4.3.3.2. **Terminal de tierra:** Debe estar situado en la parte inferior y ser apto para conectar cables con secciones nominales de 4 mm² a 35 mm².

4.3.4. Panel de control:

4.3.4.1. El panel de control instalado en el interior del gabinete debe estar ubicado de manera a permitir el fácil acceso a su parte posterior, así como a los demás componentes instalados dentro del mismo.

4.3.4.2. Debe poseer contactos auxiliares que permitan cortocircuitar el secundario de los transformadores de corriente de cada uno de los reguladores del banco, cuando deba ser retirado el panel de control.

4.3.4.3. La clase de precisión del sistema de control debe presentar el error global máximo de 0,5%.

4.3.4.4. Debe funcionar con una fuente de tensión variable entre 108 y 128 V.

4.3.4.5. El sincronizador debe referenciar las tensiones de salida nominal de los transformadores de potencial de los reguladores, especificadas en las placas de identificación de los equipos, como siendo equivalentes a la tensión nominal del regulador en el lado de media tensión. Los valores de tensión que se indican en el display deben ser siempre referentes al nivel de media tensión.

4.3.4.6. Los circuitos electrónicos deben mantener sus características en un rango de temperatura de -5 °C a +60 °C. Todas las entradas deben estar protegidas contra sobretensiones provenientes del circuito externo.

4.3.4.7. Las siguientes funciones de ajuste deben estar disponibles en el panel de control y deben ser de fácil acceso al operador según NBR 11809 en su última edición:

a. Nivel de la tensión de referencia ajustable de 4000 V a 38000 V (mínimo);
b. Ancho de banda, ajustable de 0,8% a 5% de la tensión de referencia (mínimo);
c. Compensador de caída de tensión en la línea, incluyendo la resistencia y la reactancia ajustable, independientemente entre 0 a 25% de la tensión de referencia ajustada;
d. Temporización, ajustable entre 15 s y 120s (mínimo), ajustables en intervalos de 10 s. La temporización es aplicable solamente en la primera conmutación;

e. Limitador de tensión mínima para la operación de los reguladores: ajustable entre -1% y -13% de la tensión de referencia por debajo del ancho de banda parametrizado;
f. Limitador de tensión máxima para la operación de los reguladores: ajustable entre 1% y 13% de la tensión de referencia por encima del ancho de banda parametrizado;
g. Corriente máxima de servicio admisible: ajustable de 0,5 a 2,0 veces la corriente nominal;
h. Selección del flujo de potencia: directo y directo/inverso;
i. Compensación del desfasaje angular debido a la interconexión de los bancos de reguladores (0° – 30° y + 30°);
j. Número de reguladores que compone el banco (1, 2 o 3);
k. Límites de variación del (indicador de posición del conmutador) tap que deben ser mantenidas entre el regulador maestro y los otros reguladores del banco; ajustes de -5 a +5;
l. Variación permitida del tap para la operación del banco en modo monofásico: ajustes de 1 a 10;
m. Selección del regulador maestro: ajustes 1, 2 ó 3 (R, S, T);
n. **Sistema de almacenamiento típico del tap:** para cada regulador el sincronizador debe registrar en la memoria, a través de una tabla que indique los tap's recorridos por los conmutadores. Estos registros deben incluir por lo menos tres perfiles de carga de diferentes días, programables, siendo registrados los tap's de los reguladores en un intervalo de tiempo máximo de 15 minutos;
o. **Modo de operación:**
    1. **Monofásico:** debe permitir el funcionamiento independiente de cada uno de los reguladores de tensión del banco y poder ser ajustados conforme la selección de funcionamiento según ***ítem p;***
    2. **Trifásico:** debe operar el banco de reguladores de forma trifásica, correlacionando el tap de operación del regulador maestro, seleccionado según ***ítem m,*** con los otros reguladores del banco con las variaciones de tap programados según ***ítem k;***
p. **Selección de funcionamiento:** deben estar disponibles los siguientes funcionamientos:
    1. **Funcionamiento monofásico libre:** siempre debe funcionar en modo monofásico, independientemente de la variación del tap entre el banco de reguladores;
    2. **Funcionamiento sincronización con tap fijo:** el banco debe funcionar con cada componente independientemente en modo monofásico hasta que el banco de reguladores compense la variación del tap programada según el ***ítem l.*** En este caso, el banco debe comenzar a funcionar en el modo trifásico aplicando la variación de tap programada según el ***ítem k,*** durante el tiempo de sincronismo especificado en el ***ítem q;***

3. **Funcionamiento de sincronización con tap variable:** el banco debe funcionar con cada componente independientemente en modo monofásico hasta que el banco de reguladores compense la variación del tap programada según el ***ítem l***. En este caso, el banco debe comenzar a funcionar en el modo trifásico aplicando la variación del tap programada según el ***ítem n***, durante el tiempo de sincronismo especificado en el ***item q***;
4. **Funcionamiento mediante la aplicación tap tabulado:** el banco de reguladores debe funcionar en el modo trifásico aplicando los tap's de los registros de la memoria de las tablas según ***ítem n***;

q. **Tiempo de permanencia en sincronismo:** tiempo en que los reguladores permanecen en sincronismo. Después de este tiempo el sistema debe volver al modo de funcionamiento monofásico: ajustes de 10-1440 min;

4.3.4.8. Los siguientes accionamientos deben estar disponibles en el panel de control:

a. Selección del modo de funcionamiento del banco de reguladores en las formas siguientes:
   1. **Manual**: debe permitir el accionamiento directo de los conmutadores de derivación en carga de los reguladores, individualmente, por parte del operador, en ambos sentidos (subir o bajar);
   2. **Automático:** debe permitir el funcionamiento automático del sincronizador en los conmutadores de derivación en carga de los reguladores, atendiendo los parámetros programados;
   3. **Bloqueado:** bloquea el accionamiento de los conmutadores de derivación en carga de los reguladores individualmente.

b. **Neutralización de los bancos de los reguladores,** a través de una tecla específica: debe llevar a los reguladores al modo de funcionamiento manual, llevando automáticamente los conmutadores de los reguladores a la posición neutra o cero y bloqueando las operaciones. Esta tecla debe estar indicada con la palabra que lo identifique claramente. A modo de ejemplo:"NEUTRO AUTOMATICO".

4.3.4.9. El panel de control debe poseer también los siguientes accesorios:

a. Lámparas indicadoras de posición "Neutra", para cada regulador del banco, las mismas deben ser independientes de los indicadores de posición del conmutador;
b. Contadores de operaciones independientes para cada conmutador;

c. Terminales para alimentación externa de los dispositivos de control;
d. Terminales de pruebas para la verificación de las tensiones reguladas;
e. Llave selectora para alimentación normal, desconectada y externa;
f. Protección de dispositivos de control y de los motores de los conmutadores;
g. Medios para restablecer la indicación de las posiciones máxima y mínima para la posición actual de todos los indicadores de posición externa (si existe);
h. Indicadores de actuación fuera del rango de tensión (si el accionamiento esta para disminuir o aumentar la tensión) para cada regulador del banco;
i. Indicador de que los reguladores han sido puestos a cero correctamente: la condición se presenta cuando los indicadores de posición en el panel están puestos a cero y las lámparas de neutro de todos los reguladores se encienden;
j. Indicador de falla en el proceso de puesta a cero;
k. Pantalla que permite la visualización de los tap's actuales de los tres reguladores, y la parametrización y lectura de las mediciones;
l. Contador del número de sincronizaciones del sistema.

4.3.5. El sincronizador debe presentar a demás de lo indicado en el ítem 4.3.4.9. las siguientes características:

4.3.5.1. Unidad de control por microprocesador o microcontrolador con al menos dos puertos de comunicación serial estándar RS-232, siendo el puerto frontal usado para el monitoreo y/o parametrización de la unidad a partir de un software dedicado proporcionado por el fabricante y el otro puerto para la comunicación con el software de supervisión y control (SCADA) con protocolo de comunicación DNP 3.0;

4.3.5.2. Los requisitos básicos del protocolo DNP 3.0 para la comunicación con el centro de control se detallan a continuación.

a. El control debe comunicarse a través del protocolo de comunicación DNP 3.0;
b. El Proponente debe relacionar los protocolos de comunicación que pueda tener además del DNP 3.0. El DNP 3.0 ofrecido debe ser compatible con el proporcionado por (ASE), satisfaciendo parcialmente el nivel 2;
c. El oferente debe adjuntar a su propuesta el Point List del control;
d. El dispositivo de comunicación, cuando sea necesario, debe ser capaz de establecer comunicación (realizar el enlace) a través del sistema de telefonía celular, que debe ser compatible con las siguientes bandas: 800, 850, 900,1700, 1800, 1900, 2100 MHZ y operar en los modos de GPRS, UMTS, EDGE, HSDPA, 2G, 3G y 4G.

4.3.5.3. **Debe soportar los siguientes protocolos de comunicación:**

1. MODBUS RTU y TCP.
2. IEC-60870-5-101.
3. IEC-60870-5-104.
4. DNP3.0 Serial.
5. DNP3.0 TCP/IP.

4.3.5.4. Toda la documentación del protocolo utilizado debe ser proporcionada para permitir la integración con el software de supervisión y control existente. La comunicación DNP 3.0 también debe proporcionar la medición de la distorsión de la armónica de tensión siendo: la fundamental, la tercera armónica, la quinta armónica y la THD (distorsión armónica total), como mínimo.

c. El envío de al menos la siguiente información para el software de supervisión y control:
   1. Posición de los conmutadores;
   2. Posición de elevación máxima de los reguladores;
   3. Posición de descenso máxima de los reguladores;
   4. Contadores de operación;
   5. Corrientes en las fases;
   6. Tensiones en el lado de la carga;
   7. Tensiones en el lado de la fuente;
   8. Factores de potencia;
   9. Corriente de cortocircuito.

d. Ejecución de la unidad de control de los siguientes comandos recibidos del software supervisión y control:
   1. Comando para subir y bajar la posición del conmutador;
   2. Bloqueo de operación automática;
   3. Desbloqueo de operación automática;
   4. Parametrización de las funciones de los ajustes del sincronizador.

e. Capacidad de almacenar y entregar a través del puerto frontal los siguientes parámetros de todos los reguladores del banco, en forma simultánea:
   1. Tensión, Corriente, Factor de potencia;
   2. Tap; Modo de funcionamiento (monofásico o trifásico);
   3. Fecha / hora de la adquisición;
   4. Eventos de cortocircuito;

4.3.5.5. El software que se encuentra en el equipo debe ser propietario. El mismo debe garantizar que todas las funcionalidades de monitoreo, almacenamiento, comunicación, configuración y de operación del equipo, entre otros sean compatibles y accesibles en

forma local y/o remota. Las licencias del software deben estar habilitadas de manera perpetua, y sin límites de equipos.

4.3.5.6. El fabricante debe suministrar además de los mencionados en el ítem 4.3.5., los dispositivos necesarios para el perfecto funcionamiento de los reguladores.

4.3.5.7. En la alimentación externa de los dispositivos de control, el panel de control debe contar con dispositivos que impidan la excitación indebida del transformador de potencial o de otra fuente interna de los reguladores.

4.3.6. Detector de flujo inverso:

4.3.6.1. Los sincronizadores deben estar equipados con un detector de flujo inverso de potencia, que permita regular la tensión con el flujo de potencia en ambos sentidos, directa e inversamente. El detector debe monitorear el flujo de potencia en la línea y enviar una señal que indique si el flujo de potencia es en sentido directo o inverso, para que sean procesados automáticamente los cambios necesarios en los accionamientos de los reguladores.

4.3.6.2. Debe ser capaz de detectar corrientes inversas de 1% a 3% o del 1% al 5% del valor de la corriente nominal.

4.3.6.3. Todos los componentes necesarios del detector de flujo inverso debe ser instalados internamente en el panel de control.

4.3.7. Cables de conexión del sincronizador a los reguladores:

4.3.7.1. Los sincronizadores deben estar equipados con cables de conexión a los reguladores de tensión. Estos cables deben tener por lo menos diez (10) vías para proporcionar la conducción de todas las señales necesarias para realizar la lógica del sincronizador.

4.3.7.2. Los cables de control deben tener las características siguientes:

1. Deben tener una capa de PVC adecuado para su uso a la intemperie. El aislamiento debe ser continuo y uniforme a lo largo de toda su longitud;
2. Longitud mínima del cable del sincronizador:
   - El cable que conecta el sincronizador con el regulador central, debe tener una longitud mínima de 3 metros;
   - Los cables que conectan el sincronizador con los reguladores externos del banco, debe tener una longitud mínima de 6 metros.
3. Debe poseer aislamiento eléctrico 0,6 / 1 kV, conforme norma NBR 7289;

4. Debe estar equipado con conectores tipo hembra para 10 pines según ítem 4.3.7.3. y Figura 3.

4.3.7.3. Los conectores de los cables de conexión deben estar de acuerdo con la Fig. 9 y 10 y cumplir con los siguientes requisitos;

a. Externamente deben ser fabricados en aluminio anodizado;
b. Poseer aislamiento de 1,5 kV, 1 minuto, 50 Hz;
c. Poseer guía para el direccionamiento de la conexión en una sola posición especificada, impidiendo la conexión del terminal macho con la hembra fuera de la posición indicada.;
d. Debe tener grado de protección IP54;
e. Debe tener un sistema de fijación propio para la conexión al conector tipo macho, hecho por anillo rosca tipo M 32, con paso de 1,5 mm;
f. Poseer perforaciones para 18 contactos;
g. Utilizar 10 pines, con los contactos adecuados para la conexión para un pin macho de 2 mm de diámetro, fabricados con materiales que mantengan sus propiedades conductoras durante la vida útil del equipo, según Norma NBR 11809, para la conexión de las señales provenientes de los reguladores como se describe a continuación y se muestra en la Fig. 11:
    1. Pin 1 - Neutro;
    2. Pin 2 - Contacto del contador de operaciones que se cierra en el punto neutro;
    3. Pin 3 - Contacto de la luz neutra que se cierra en el punto neutro;
    4. Pin 4 - Fase del TC;
    5. Pin 5 - Fase del TP;
    6. Pin 6 - Levantar Motor;
    7. Pin 7 - Bajar Motor;
    8. Pin 8 - Reset del contador de operaciones;
    9. Pin 9 - Contacto de retención del conmutador;
    10. Pin 10 - Contacto de la luz neutra que cierra la fase.

4.3.8. Sistema UPS:

4.3.8.1. El sincronizador debe estar equipado con un sistema de UPS capaz de poner a cero o neutralizar los reguladores cuando se produce una desenergización del banco de reguladores.

4.3.8.2. El sistema UPS debe:

a. Estar provisto de un banco de baterías selladas con varias unidades de 12 voltios y 7 Ah, como mínimo;
b. Tener un cargador de baterías con una capacidad mínima de 2,0 A;

c. Poseer inversor de frecuencia capaz de entregar la energía suficiente para accionar simultáneamente tres reguladores de tensión;
d. Poseer dispositivos que impidan la energización de las partes activas del regulador del banco cuando el UPS fue accionado.

4.3.9. Interfaces de comunicación:

4.3.9.1. Se debe contar como mínimo con las interfaces siguientes:

1. 1 puerto de comunicación serial RS-232.
2. 1 puertos Ethernet 10/100 Base-Tx, conector RJ-45, para cable FTP multipropósito.
3. 1 puerto dedicado para configuración de equipo. Este puede ser de comunicación con interfaz RS-232, USB, o Ethernet 10/100 BASE TX o 1000 BASE TX.
4. 1 Puerto para fibra óptica (Ethernet 10/100).

4.4. Accesorios:

4.4.1. Los sincronizadores para reguladores de tensión deben:
a. Ser suministrados con todos los accesorios necesarios para su perfecto funcionamiento;
b. Deben ser suministrados los conectores con los pinos machos con las conexiones compatibles con los conectores con pinos hembra que se indican en el ítem 4.3.7.3/g y que harán la función de interconexión del sincronizador con los reguladores a los cuales deben estar conectados;
c. En el gabinete del sincronizador debe disponerse de un toma de alimentación en 110 Vac, del tipo Nema (USA) 1-15 o 5-15 de tres contactos o su equivalente, para PC, consumo menor a 2 A.
d. Tener todas las partes intercambiables entre sí, cuando tengan las mismas características nominales y sean suministradas por el mismo proveedor, de acuerdo con esta especificación.

4.4.2. Modem de comunicación GPRS/EDGE/LTE (2G/3G/4G):

4.4.2.1. El modem debe funcionar correctamente en la red celular de Paraguay de todas las empresas telefónicas disponibles, debe ser compatible con las siguientes bandas: 800, 850, 900, 1700, 1800, 1900, 2100 MHZ y operar en los modos de 2G-GSM/GPRS/EDGE; 3G-UMTS/HSPA; 4G-LTE. El modem debe tener la capacidad de soportar 2 chips y así establecer la comunicación en cualquier instante mediante selección dinámica y automática del chip con mejores condiciones de señal en el instante determinado.

4.4.2.2. El puerto Serial del equipo RS-232, y el puerto RJ45 que soporte el protocolo Ethernet, deben ser configurables según los siguientes parámetros:

Velocidad: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 ,115200 baudios.
Paridad: par, impar, sin paridad.
Bits de datos: 7 u 8.
Sin control de flujo.

4.4.2.3. Debe permitir la configuración de al menos 6 APN de distintas prestadoras de servicio GPRS y el modem debe detectar automáticamente la prestadora del SIM CARD insertado en el módulo. Debe permitir además la configuración de al menos 6 APNs adicionales para la actualización remota del firmware, también de detección automática según la SIM insertada. Deberá también permitir la configuración de servidor DNS para cada una de estas APN.

4.4.2.4. El modem debe permitir el encapsulamiento de los datos recibidos en el puerto serial en paquetes TCP en forma transparente así como también realizar el proceso inverso.

4.4.2.5. El modem debe permitir el envío de reportes UDP a una o varias IP configurables según el APN utilizados.

4.4.2.6. Deberá permitir definir paquetización según tiempo y cantidad de bytes, para así evitar la fragmentación de paquetes.

4.4.2.7. Debe poseer leds visibles que indiquen que está encendido, actividad en su interfaz y conexión a red celular.

4.4.2.8. Debe poseer leds visibles que indiquen rango de nivel de señal (RSSI) recibida de la red celular. Los leds deberán identificar claramente 3 niveles de señal como mínimo, siendo estos umbrales configurables.

4.4.2.9. El módulo una vez fijado, conectado y cerrado, deberá tener accesible los indicadores con vista desde el frente, del estado general y de señal del modem, sin que se deba realizar tarea alguna para el control visual de los mismos, ni que se deba abrir ni manipular sellos estancos.

4.4.2.10. Debe permitir el envío periódico de SMS a determinados números de destino informando el estado actual.

4.4.2.11. El firmware del modem debe poder ser actualizado tanto en forma local como remota.

4.4.2.12. El modem debe permitir la configuración de la URL de descarga de firmware.

4.4.2.13. El modem debe ser totalmente configurable por personal de ANDE, sin depender en un futuro del proveedor de los Módems.

4.4.2.14. Capacidad de conexión a VPN segura mediante los protocolos IPSec y OpenVPN.

a) **IPSec VPN.**
b) Encryption: DES, 3DES, AES, MDS, SHA-1, DH2, DH5.
c) Authentication: PSK/X.509/RSA.
d) GRE over Ipsec.
e) **OpenVPN.**
f) OpenVPN (Server/ Client).
g) Tunnerl mode (routing) and TAP mode (bridge).
h) Encryption: Blowfish CBC, DES CBC, DES-EDE3 CBC, AES-128/192/256.

4.4.2.15. La conexión desde el sistema SCADA al modem debe ser de forma transparente utilizando la VPN de la ANDE, sin pasar por servidores intermedios. El Modem en ningún caso debe consultar, almacenar, manipular y/o alterar información del sincronizador a telecomandar, debe ser sólo un canal de comunicación.

4.4.2.16. Debe poder ser alimentado directamente con un voltaje que se ubique en el rango de 10-30 VDC.

4.4.2.17. El modem debe contar con un conector SMA de 50 ohm hembra para antena externa.

4.4.2.18. Cada sincronizador debe poseer una antena de 50 ohm, de 0 DBI de ganancia, totalmente compatible con el MODEM, cuya frecuencia de funcionamiento sean las mismas que se requieren para el MODEM.

4.4.2.19. La antena adhesiva debe contar con un cable de al menos 3 m de largo como mínimo. El cable debe ser de baja pérdida tipo RG-174/U (MIL/C17) o de menor pérdida.

4.4.2.20. El módulo debe contar además con una antena interna que le permita establecer conexiones a la red Móvil sin necesidad de antena externa o accesorios en zonas donde la señal celular sea de buena calidad, zona poblada, etc.

4.4.2.21. El SIM card una vez instalado en el MODEM debe quedar en su interior firmemente, y debe ser de fácil acceso.

4.4.2.22. El MODEM debe cumplir la Norma de sustancias peligrosas RoHS.

4.4.2.23. El MODEM debe cumplir las Normas de Interferencia Electromagnética y Aislamiento. Debe poseer además certificación bajo la Norma IEC/TS 61000-6-5 Immnunity for Power Station and Substation environments.

4.4.2.24. Nivel de protección IP mínimo IP63.

4.4.2.25. Software de configuración y Software de monitoreo en español.

4.4.2.26. El modem puede ser del tipo embebido formando así parte de la unidad de control y rtu, ó proveerse de forma externa y que sea conectado a través de un puerto dedicado.

4.4.2.27. El modem debe poder ser configurado a distancia mediante la red celular (por SMS y por conexiones TCP/IP tipo consola, SNMPv1/v2c/v3, Web / Telnet / Serial Console, alarm vía Email, SMS, SNMP trap). Debe permitir consultar el estado completo del SINCRONIZADOR: estado actual, nivel de señal, registración en GSM y GPRS, número de IMEI, SIM e ICCID, prestadora en la cual se encuentra registrado, potencia y cantidad de celdas GSM visibles, conexión al servidor, IP asignada por la APN de la prestadora, modo en que se encuentra (cliente/servidor) y versión del firmware.

4.4.2.28. El Modem se debe poder configurarse como servidor TCP/Cliente TCP para establecer los canales de comunicación.

4.4.2.29. El modem debe permitir la configuración de una cadena de datos predeterminada que será enviada al terminal remoto cada vez que este se conecte al control para establecer un canal de datos.

4.4.2.30. El modem debe poder recibir comandos de consulta de estado y configuración a través de la IP sobre las cuales reporta el estado vía UDP.

4.4.2.31. El modem debe ser capaz de reiniciarse solo (reset), automáticamente, sin que tenga que intervenir ningún operador, esta función debe poder ser configurada mediante los siguientes parámetros:

- Reinicio por periodo de inactividad o desconexión.
- Reinicio por periodo de tiempo definido.

4.4.2.32. Consumo máximo 15 VA.

4.4.2.33. Rango de temperatura de trabajo -5 a + 60°C.

4.4.2.34. Rango de humedad de trabajo 20 a 90 % sin condensación.

4.4.3. Interconexión auxiliar para conexión a la red de 110 V.

4.4.4. Baterías: las baterías deben estar instaladas dentro del sincronizador y ser suministradas con carga.

4.4.5. Puertos de comunicación: suministrar con todos los puertos solicitados en la EE.TT.

4.4.6. Otros: cualquier otro accesorio que no se encuentre indicado y sea necesario para la puesta en funcionamiento y el respectivo ensayo.

4.4.7. Soporte para el sincronizador:

4.4.7.1. Material:

a. **Perfil ángulo:** Acero al carbono SAE 1010/1020, ASTM A36.
b. **Pernos, tornillos, tuercas y arandelas:** Acero al carbono SAE 1010/1020, ASTM A36.

4.4.7.2. Dimensiones:

a. **Para postes:** El sincronizador será montado al poste por medios de abrazaderas Tipo AH y/o Tipo AC. Los mismos no deben ser proveídos por el oferente, su utilización dependerá del tipo de poste al que será montado Fig. 4
b. **Para sujetar por el regulador:** Las dimensiones y forma, se establecen en el diseño adjunto de estas Especificaciones. (Fig. 5). Los mismos deben ser proveídos por el oferente junto con el sincronizador.

4.4.7.3. Unión de piezas: deben ser efectuadas mediante cordones continuos de soldadura de alta resistencia mecánica.

4.4.7.4. Tratamiento superficial: Los perfiles y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente, con valores mínimos de acuerdo a la indicación siguiente:

a. **Para fundición y forja de hierro y de acero, herrajes en general, planchuelas:** 85 µm.
b. **Para pernos tornillos, bulones, pasadores, tuercas y arandelas:** 55 µm.

4.4.7.5. Adherencia de zinc: La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.4.7.6. Aspecto superficial: De planchuelas y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes,

abolladuras, grasas y pintura.

4.5. Marcación:

4.5.1. Placa de identificación: Cada sincronizador debe ser suministrado con una placa de identificación en acero inoxidable o aluminio anodizado, con espesura mínima de 0,8 mm, localizada en la parte interior de la puerta, en el borde superior derecho como se muestra en la Fig. 1 grabado bajo relieve, inalterable a la intemperie, consignando los datos de forma indeleble y legible, impresos en idioma español.

4.5.2. La placa de identificación debe estar adosada a la puerta mediante un sistema de fijación adecuado de manera que quede firme, queda exento la perforación de la tapa, la utilización de remaches y tornillos para la fijación de la misma.

4.5.3. La placa de identificación de los sincronizadores debe contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
b) Número y año de la Licitación;
c) Marca;
d) Fabricante;
e) Procedencia;
f) Modelo;
g) Año de fabricación;
h) Versión del software;
i) Peso total, en kg.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayo de tipo:

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.3. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo y tipo a ser suministrado, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.4. Los Ensayos de tipo deben ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.5. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano en forma indefectible, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

5.1.6. Los Ensayos de tipo a que deben ser sometidos los sincronizadores están previstos en la Norma ABNT- NBR 11809 o ANSI C. 57.15, siendo indicados en la Tabla 3, y son los siguientes:

Tabla 3

Ensayos	Norma de referencia
1. Ensayos en la pintura	
a) Exposición al dióxido de azufre	NBR 8096
b) Ensayo de Humedad a 40°C	
c) Ensayo de impermeabilidad	
2. Ensayos realizados al panel de control	
a) Aislamiento:	
• Medición de la resistencia de aislamiento	NBR 7116 o IEC 60255-5
• Tensión soportable a frecuencia industrial en el comando y circuitos auxiliares	NBR 7116 o IEC 60255-5
• Impulso de tensión	NBR 7116 o IEC 60255-5.
Ensayos	**Norma de referencia**
b) Susceptibilidad:	
• Perturbación de alta frecuencia, 1 MHz	NBR 11770 o IEC 60255-22-1, Clase 2
• Transitorios rápidos - tren de impulsos	IEC 61000 -4- 4, con nivel de gravedad 4;
• Perturbación del campo electromagnético radiado	IEC 61000 -4 -3, con el nivel Severidad 3;
• La descarga electrostática	IEC 61000-4-2 con nivel de gravedad 2.
c) Climático:	
c1. **Con control desenergizado:**	
• Ensayo de calor seco	NBR 5390 o IEC 60068-2-2;
• Ensayo de frío	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
• Ensayo de la variación de temperatura	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;

Ensayos	Norma de referencia
2. Ensayos realizados al panel de control	
c2. Con control energizado:	
• Ensayo de calor seco	NBR 5390 o IEC 60068-2-2;
• Ensayo de calor húmedo	NBR 5390 o IEC 60068-2-2;
• Ensayo de frío	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
• Ensayo de la variación de temperatura	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
• Ensayo de vibración	NBR 11770 (Clase 1) y IEC 60068-2-6.

5.1.7. Las pruebas de control electrónico se deben realizar en una pieza de cada tipo ofrecido. En el caso de que uno o más tipos de control son ofertados, los ensayos anteriores deben ser realizado en todos ellos.

5.2. Ensayos de rutina:

5.2.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre cada uno de los sincronizadores completamente montados y antes de su entrega, con la finalidad de demostrar la integridad del equipo, y verificar si el sincronizador atiende las especificaciones del proyecto.

5.2.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en la Norma NBR 11809 y/o la ANSI C 57.15 y citados a continuación:

5.2.3. **Inspección Visual:**

5.2.3.1. Antes de la realización de los ensayos de rutina se debe verificar que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por la EE.TT. el numero de sincronizadores a ser sometidos a la inspección visual se encuentra indicado en la Tabla 4.

a. Material;
b. Construcción;
c. Terminación superficial y el aspecto general;
d. Verificación de la marcación y el embalaje.

5.2.4. Verificación dimensional:

5.2.4.1. Las características dimensionales de los sincronizadores deben ser comparadas con las dimensiones correspondientes del diseño previamente aprobado por la ANDE, en un número de unidades de acuerdo a la Tabla 4.

5.2.4.2. El sincronizador debe ser aprobado si sus dimensiones estuvieren en conformidad con las dimensiones contenidas en el diseño.

5.2.5. Ensayos eléctricos:

a. Precisión de la medición de tensión en los tres reguladores;
b. Precisión de la medición de corriente en los tres reguladores;
c. Precisión de la actuación en el ancho de banda en los tres reguladores;
d. Precisión de la actuación de la temporización en los tres reguladores con 45 y 90 segundos;
e. Rendimiento del compensador de caída de línea;
f. Indicación del tap para los diversos modelos de reguladores existentes;
g. Contador de tap;
h. Actuación de la protección de tensión máxima, mínima y corriente máxima;
i. Bloqueo de tap máximo y mínimo;
j. Operación en modo trifásico, monofásico e sincronizado;
k. Operación de auto cero;
l. Verificación del contador de operación;
m. Verificación del contador de sincronismo;
n. Reset de las memorias máximas y mínimas;
l. Operación en modo manual.

5.2.6. Ensayos en la pintura:

a. **Verificación de la adherencia de la pintura:** según Norma NBR 11003 y/o ISO 2409, solo serán aceptados los gabinetes que hayan alcanzado el grado Gr0 o Gr1. El número de gabinetes a ser ensayados se indican en la Tabla 4.

b. Espesor de la pintura: según Norma ASTM E376. El número de gabinetes a ser ensayados se indican en la Tabla 4.

5.2.7. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de rutina:

5.2.7.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Rutina, es el establecido en la Tabla 4 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.3. Ensayos de recepción:

5.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE al momento de realizar estos ensayos.

5.3.2. Los ensayos de recepción deben ser realizados conforme lo establecido en los Ensayos de Rutina y en las Norma NBR 11809 y/o la ANSI C 57.15.

5.3.3. En paralelo a la realización de los ensayos de recepción en fábrica, el fabricante debe proveer un equipo a la ANDE, a fin de que se haga la verificación si el mismo es capaz de operar con los reguladores de distintas marcas con que ella cuenta.

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción, es el establecido en la Tabla 4 de estas Especificaciones.
Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 4. Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

• Verificación visual. • Verificación dimensional.		• Verificación de la adherencia de la pintura. • Verificación del grado de protección.		
Tamaño del lote	**Nº de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	3
	2ª	8	3	4
91 a 150	1ª	13	1	4
	2ª	13	4	5
151 a 280	1ª	20	2	5
	2ª	20	6	7

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

5.4.2. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación;
b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

5.4.3. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.4.4. **Verificación de documentos de referencia normativa:** El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.3.1. de estas Especificaciones Técnicas.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. El Sincronizador debe suministrarse en caja de cartón, agruparse en paquetes de 1 unidad por embalaje/caja y ser colocados en forma apilada, separadas entre ellos mediante separadores de cartón o similar para evitar posibles roces y averías.

6.1.2. El material del embalaje debe ser material polietileno de manera que se pueda evitar el contacto directo con el ambiente. Todos los embalajes deben tener la misma cantidad de unidades, para facilitar el traslado, manipulación y almacenamiento.

6.1.3. Deben ser colocados y agrupados sobre pallets con un peso máximo de 1000 kg, y hasta una altura máxima de 1,45 m.

6.1.4. Todos los materiales utilizados para el embalaje deben ser reciclables.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar como mínimo la siguiente información:

1. Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
2. Número y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
5. Nombre del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (fraccionador, vendedor, exportador, etc.);
6. Procedencia;
7. Año de Fabricación.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

7.1. Consideraciones preliminares:

7.1.1. **En la presentación de la oferta**: Para su debido análisis técnico será imprescindible que se presenten las documentaciones de requisitos técnicos, como así también una muestra

siendo los mismos los indicados en los ítems 7.2 y 7.3 de estas EE.TT. En caso de no reunir los requisitos de estas EE.TT, la oferta será rechazada.

7.1.2. **En la entrega de los sincronizadores:** Luego de haber sido realizado la recepción del primer lote se debe realizar una capacitación como indicado en el ítem 7.5. de estas EE.TT.

7.2. Requisitos técnicos:

7.2.1. Diseño de los sincronizadores a suministrar con los detalles constructivos y marcaciones correspondientes.

7.2.2. **Manuales:** de instalación operación y programación del software.

7.2.3. **Planos dimensionales:** Copias

7.3. Muestra:

7.3.1. Debe ser presentada a pedido del comité de evaluación una muestra del equipo ofertado. Para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en esta EE.TT.

7.3.2. Las muestras entregadas deberán ser funcionales independientemente de la conexión con el regulador en donde aplique. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

7.3.3. Las muestras serán devueltas al oferente posterior al periodo de adjudicación. Las mismas no forman parte de la provisión de compra.

7.4. Software:

7.4.1. **Software de monitoreo:** Debe ser proveído para programación del equipo y verificación de los parámetros, magnitudes o eventos que se podrían programar o ser verificadas según la EE.TT y de acuerdo a ítem 4.3.5.5.

7.5. Accesorios:

7.5.1. Los accesorios deben ser suministrados de acuerdo al ítem y la cantidad a ser suministradas debe ser de 1 (un) kit por cada equipo suministrado.

7.6. Capacitación:

7.6.1. La provisión de los sincronizadores debe incluir un curso de capacitación, como mínimo de 2 (dos) día de duración, debe ser realizada en las instalaciones de la ANDE, en idioma español en la cual indique los siguientes:

1. Detalles técnicos: Detalles constructivos. Materiales
2. Detalles ambientales. Consideraciones legales y cuidados.
3. Instrucciones completas para la manipulación: Almacenaje, durante la instalación y procedimientos.
4. Folletos y/o catálogos comerciales.
5. Los manuales y demás instructivos deben estar en idioma español.

8. GARANTÍA

8.1. El sincronizador debe ser cubierto por el fabricante con una garantía contra cualquier tipo de fallas del mismo, sean así en su proyecto de fabricación, materiales o procesos productivos que forman parte del sincronizador.

8.2. El periodo de garantía es de 24 meses y debe ser computado a partir del último acta de entrega en los depósitos de los lotes de compra realizados por la ANDE.

8.3. El fabricante será obligado a reparar tales fallas, y de ser necesario sustituir los sincronizadores y ser repuestos en los depósitos de la ANDE.

8.4. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante será obligado a sustituirlos íntegramente.

8.5. Garantías y licencias del software del equipo: Según ítem 4.3.5.5.

DISEÑOS

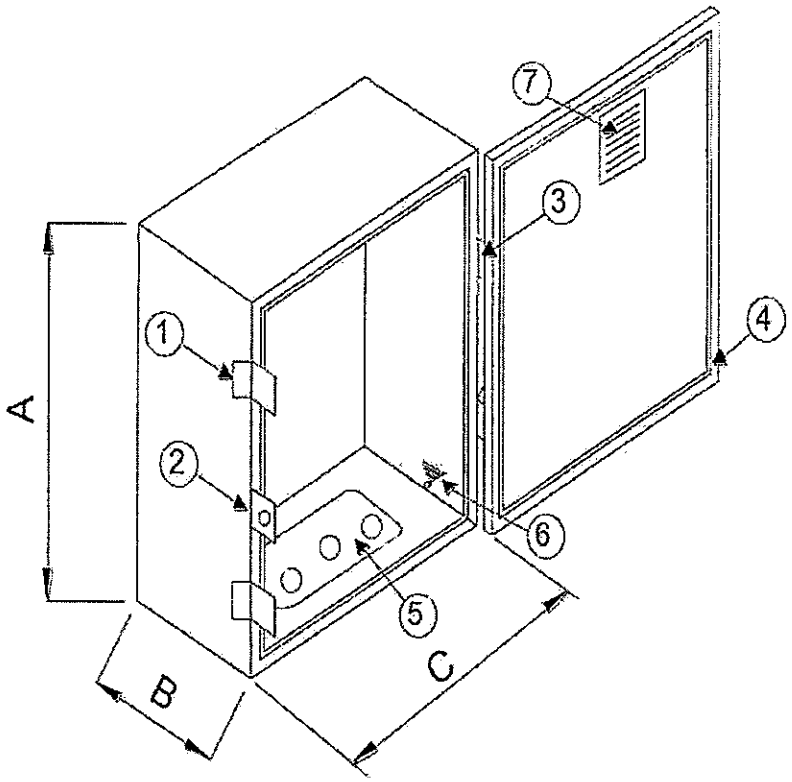


Figura 1: Detalles del Tablero

Referencias:

1. Pestillo de presión de acero
2. Sistema para trabas por candado.
3. Bisagras externas.
4. Burlete de goma.
5. Zona de perforación.
6. Terminal de PAT.
7. Placa de Identificación.

Tabla 5: Dimensiones máximas del Tablero (mm)

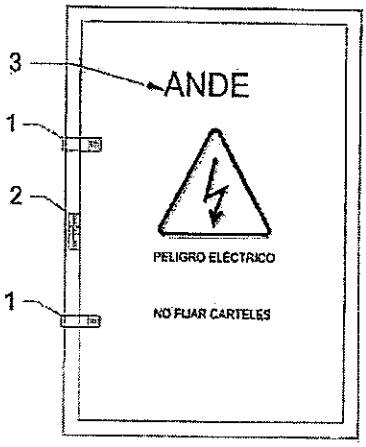
A	B	C
900	300	350

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

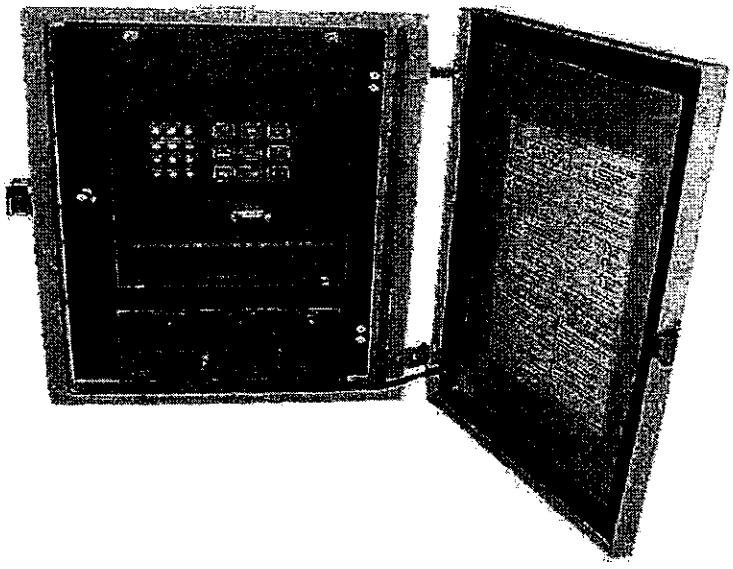
DISEÑOS

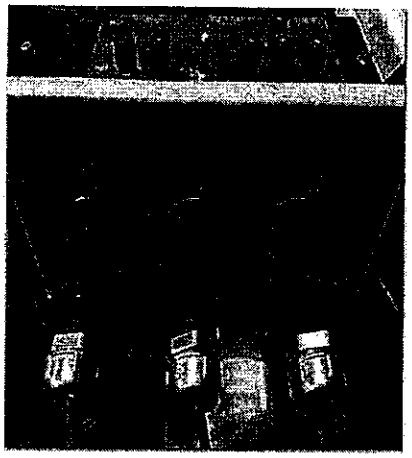


Referencias:

1. Cerradura tipo pestillo de presión de acero.
2. Sistema para trabas por candado.
3. Logo "ANDE"

Figura 2: Vista frontal del Tablero





Diseño isométrico del sincronizador.

Disposición y cantidad de los conectores hembras.

Figura 3: Detalles principales del sincronizador.

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

Postes de hormigón **Poste de acero circular**

Figura 4: Detalles de vista lateral de los herrajes para diferentes postes

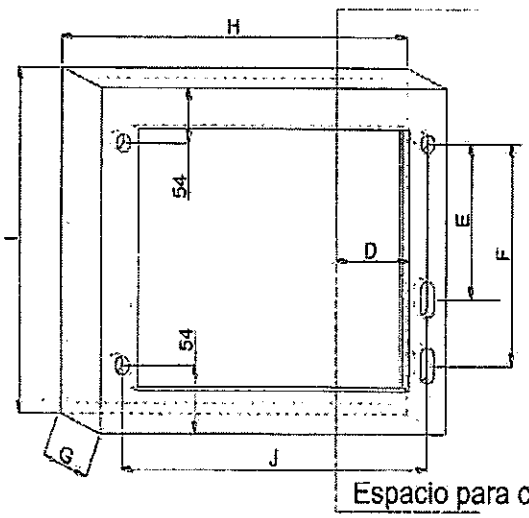


Tabla 6: Dimensiones del soporte (mm)

D	E	F	G	H	I	J
200	395	565	50,8	454	675	400

Obs:

1. El perno debe ser de 5/8" x 1 ¼ roca completa
2. Tolerancia ± 5%.

Figura 5: Detalles del herraje de Soporte del sincronizador

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

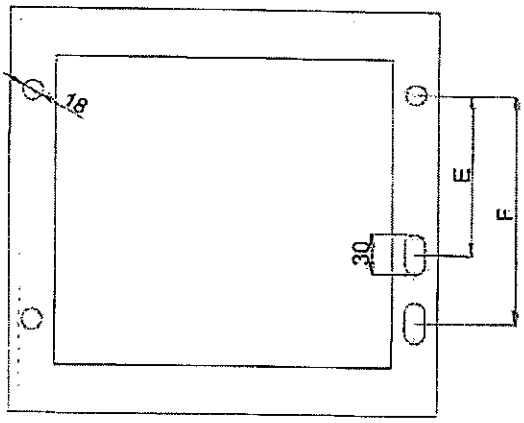


Figura 6: Vista frontal del soporte

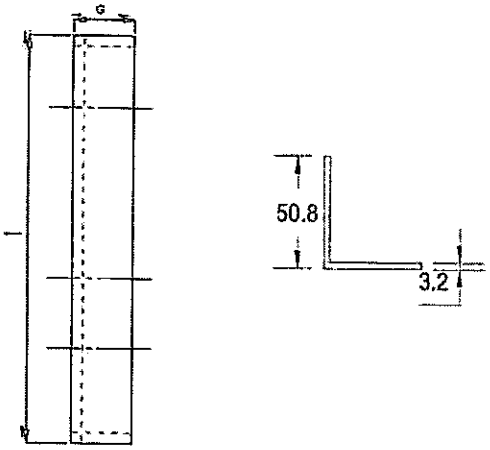


Figura 7: Vista lateral y detalles del perfil

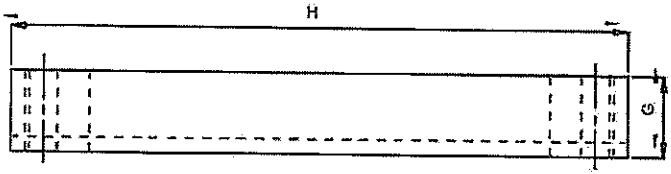


Figura 8: Vista superior del soporte

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

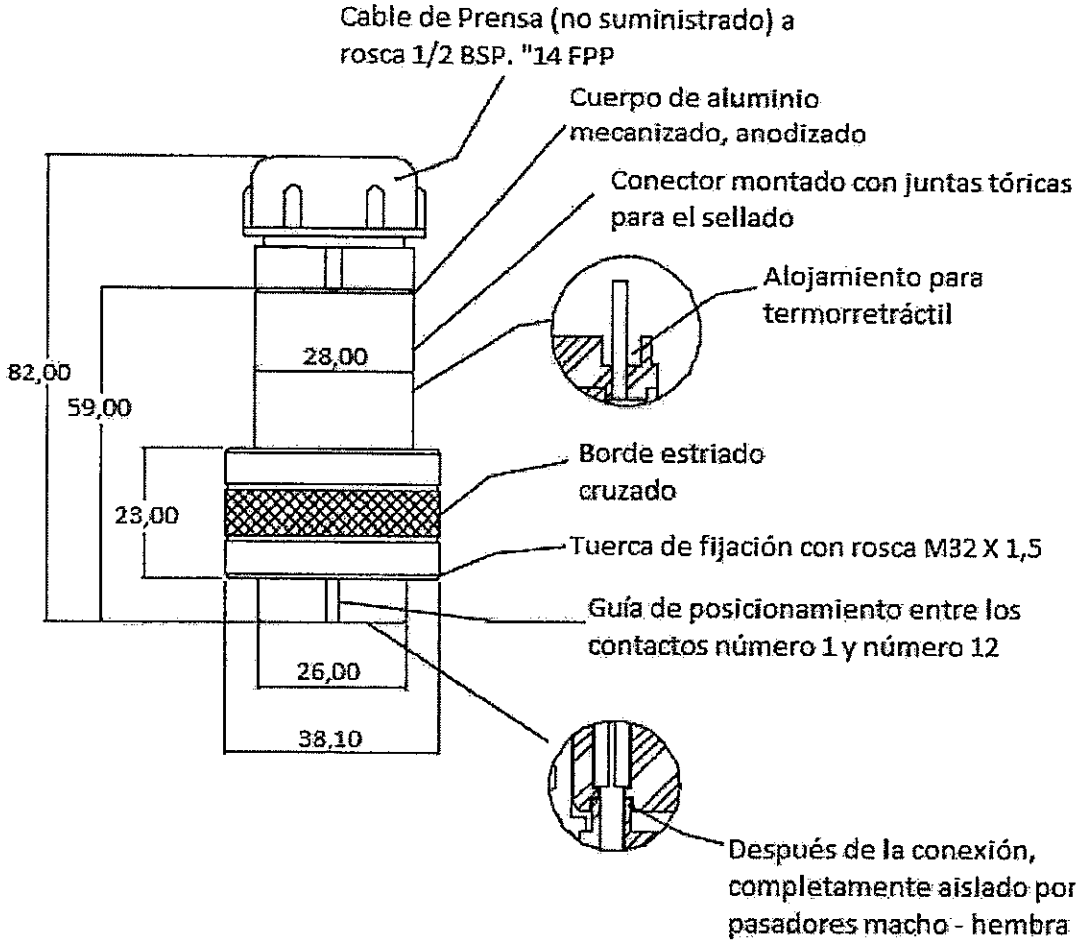


Figura 9. Conectores hembras para la interconexión de los cables del sincronizador

Nota:
1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.
2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

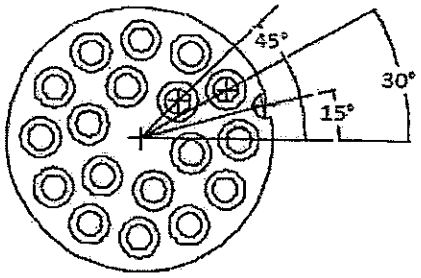
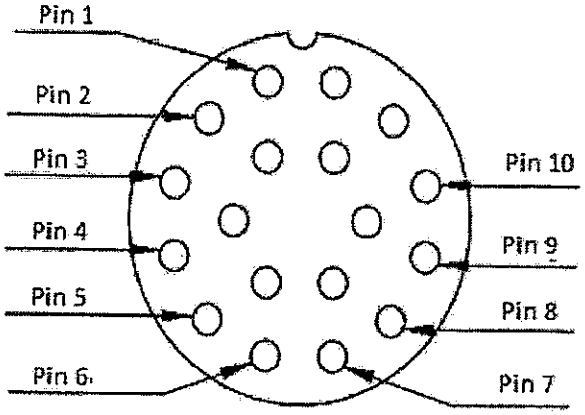


Figura 10: Pines del conector hembra



1.

Referencias:

1. **Pin 1** - Neutro;
2. **Pin 2** - Contacto del contador de operaciones que se cierra en el punto neutro;
3. **Pin 3** - Contacto de la luz neutra que se cierra en el punto neutro;
4. **Pin 4** - Fase del TC;
5. **Pin 5** - Fase del TP;
6. **Pin 6** - Levantar Motor;
7. **Pin 7** - Bajar Motor;
8. **Pin 8** - Reset del contador de operaciones;
9. **Pin 9** - Contacto de retención del conmutador;
10. **Pin 10** - Contacto de la luz neutra que cierra la fase.

Figura 11: Pines del conector macho

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**	
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/10)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
MARCA							Aclarar	
FABRICANTE							Aclarar	
MODELO							Aclarar	
TIPO O MODELO (denominación comercial o según catalogo)							Aclarar	
2	REFERENCIAS NORMATIVAS	Según Normas indicadas en el ítem 2.1					Aclarar	
		Según otras Normas indicadas en el ítem 2.2 y 2.3					Sí / No; Aclarar	
		Debe suministrar Normas indicadas en los ítems 2.2 y 2.3, si aplica					Sí	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.1					Si	
		Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.2.					Sí	
		Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3					Sí	
4	CARACTERISTICAS DEL SINCRONIZADOR	**Características eléctricas**	Compatible: Según ítem 4.1.1.				Sí	
		Características de funcionamiento	Rangos de regulación: Según ítem 4.2.1.				Sí	
			Corrientes residuales en régimen continuo: Según ítem 4.2.2.				Sí	
			Funcionamiento: Según ítem 4.2.3.				Sí	
		Características constructivas	Gabinete	Chapa de acero			SAE 1010 / SAE 1020	
				Espesor de la chapa en todas sus partes (mm)			≥ 2	
				Recubrimiento galvanizado en caliente (µm)			≥ 65	
				Terminación	Primera capa	Epoxi rich	Si	
						Espesor (µm)	≥ 60 ; ≤ 70	
					Segunda capa	Esmalte poliuretánico	Si	
						Espesor (µm)	≥ 70; ≤ 80	
						Color	Munsell N 6.5	
				Exento de rebabas, aristas cortantes y fallas.			Sí	
				Componentes	Contienen todos los componentes del control: Según ítem 4.3.1.6.		Sí	
					Separados en compartimiento		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/10)							EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	CARACTERISTICAS DEL SINCRONIZADOR	Características constructivas	Gabinete	Compartimientos		Posee aberturas para el paso de los cables	Sí	
						Altura para contener el GPRS (mm)	≥ 80	
						Posee dispositivos para la instalación de antena externa	Sí	
				Grado de protección (IP)			≥ 53	
				Resistencia mecánica (k)			≥ 9	
				Ventilación interna: según ítem 4.3.1.10			Sí	
				Dimensiones: Según Tabla 5			Aclarar	
				Sistema de apertura y cierre	Apertura de la puerta (° grados).		≥ 105	
					Bisagras externas		Sí	
					Permite la extracción de la puerta		Sí	
					Burlete de goma que aseguren un IP 53		Sí	
					Sistema de trabas mediante pestillos de presión de acero.		≥ 2	
					Permite la traba por candado.		Sí	
				Dispositivo y barra de puesta a tierra	Dispositivo de tierra	Posee continuidad eléctrica entre la puerta y el gabinete.	Sí	
						Todas la partes metálicas están conectadas a tierra	Sí	
					Barra	Situado en la parte inferior	Sí	
						Apto para cables de secciones nominales de 4 mm² a 35 mm²	Sí	
			Panel de control	Instalado: según ítem 4.3.4.1.			Sí	
				Posee contactos auxiliares que permitan cortocircuitar el secundario de los TC's: según ítem 4.3.4.2.			Sí	
				Error global de la clase de precisión (%)			≤ 0,5	
				Funciona con fuente de tensión variable (V)			≥ 108; ≤128	
				Tensiones de salida: según ítem 4.3.4.5.			Sí	
				Circuitos electrónicos		Rango de temperatura (°C)	≥- 5; ≤ 60	
						Posee protección contra sobretensiones externas	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente			Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente			Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/10)		EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4 CARACTERISTICAS DEL SINCRONIZADOR – Características constructivas – Panel de control – Funciones de ajuste	Nivel de la tensión de referencia ajustable (mínimo) (V)	≥ 4000 ; ≤ 38000	
	Ancho de banda, de la tensión de referencia ajustable (mínimo) (%)	≥ 0,8; ≤ 5	
	Compensador de caída de tensión en la línea ajustable, independientemente de la tensión de referencia ajustada (%)	0; ≤ 25	
	Temporización ajustable (mínimo), ajustables en intervalos de 10 s , aplicable solo en la primera conmutación (s)	≥ 15 ; ≤ 120	
	Limitador de tensión mínima ajustable para la operación de los reguladores (%)	- 1 a -13	
	Limitador de tensión máxima ajustable para la operación de los reguladores (%)	1 a 13	
	Corriente máxima de servicio admisible, ajustable ; veces la corriente nominal (A)	0,5 a 2,0	
	Selección del flujo de potencia: directo e inverso	Sí	
	Compensación del desfasaje angular debido a la interconexión de los bancos de reguladores (° grados)	0 /-30/+30	
	Número de reguladores que compone el banco	1; 2 o 3	
	Límites de variación del tap dispuestos entre el regulador maestro y los otros reguladores del banco; ajustables (V)	-5 a +5;	
	Variación permitida del tap para la operación del banco en modo monofásico: ajustable	1 a 10	
	Selección del regulador maestro: ajustable	1, 2 ó 3 (R, S, T);	
	Sistema de almacenamiento típico del tap: según ítems 4.3.4.7./n	Sí	
	Modo de operación – **Monofásico:** según ítem 4.3.4.7./p/1	Sí	
	Modo de operación – **Trifásico:** según 4.3.4.7./p/2	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 4/10)						EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	Funciones de ajuste	Selección de funcionamiento:	Funcionamiento monofásico libre: según ítem 4.3.4.7./1	Sí	
						Funcionamiento sincronización con tap fijo: según ítem 4.3.4.7./2	Sí	
						Funcionamiento de sincronización con tap variable: según ítem 4.3.4.7./3	Sí	
						Funcionamiento mediante la aplicación tap tabulado: según ítem 4.3.4.7./4	Sí	
						Tiempo de permanencia en sincronismo (min)	10 a 1440	
						Corriente de cortocircuito; veces la corriente nominal (A)	3 a 10	
				Accionamientos del panel de control		Manual: según ítem 4.3.4.8./a/1	Sí	
						Automático: según ítem 4.3.4.8./a/2	Sí	
						Bloqueado: según ítem 4.3.4.8./a/3	Sí	
						Neutralización de los bancos de los reguladores: según ítem 4.3.4.8./b	Sí	
				Accesorios del panel de control		Lámparas indicadoras de posición "Neutra", para cada regulador del banco	Sí	
						Contadores de operaciones independientes para cada conmutador	Sí	
						Terminales para alimentación externa de los dispositivos de control	Sí	
						Terminales de pruebas para la verificación de las tensiones reguladas;	Sí	
						Llave selectora para alimentación normal, desconectada y externa	Sí	
						Protección de dispositivos de control y de los motores de los conmutadores	Sí	
						Medios para restablecer la indicación de las posiciones máxima y mínima para la posición actual de todos los indicadores de posición externa	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 5/10)							EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	Accesorios del panel de control		Indicadores de actuación fuera del rango de tensión		Sí	
						Indicador de que los reguladores han sido puestos a cero correctamente		Sí	
						Indicador de falla en el proceso de puesta a cero		Sí	
						Pantalla que permite la visualización de los tap´s actuales de los tres reguladores, y la parametrización y lectura de las mediciones		Sí	
						Contador del número de sincronizaciones del sistema.		Sí	
				Características del sincronizador		Unidad de control por microprocesador o microcontrolador: según ítem 4.3.5.1.		Sí	
					Requisitos básicos del protocolo DNP 3.0		Permite la comunicación del control a través del protocolo de comunicación DNP 3.0.	Sí	
							El DNP 3.0 ofrecido es compatible con el proporcionado por (ASE), satisfaciendo parcialmente el nivel 2.	Sí	
							Se adjunta el Point List del control	Sí	
							El dispositivo de comunicación permite establecer la comunicación: según (llamada respuesta) del sistema público a través de la tecnología GSM celular y TDMA, ya sea hacia arriba del sistema o a través del sistema GPRS (General Packet Radio Service).	Sí	
					Protocolos de comunicación		MODBUS RTU y TCP	Sí	
							IEC – 60870 -5 -101	Sí	
							IEC – 60870 -5 -1014	Sí	
							DNP 3.0. Serial.	Sí	
							DNP 3.0 TCP/IP	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 6/10)				EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	Indicadores de actuación fuera del rango de tensión	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Posición de los conmutadores	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Posición de elevación máxima de los reguladores	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Posición de descenso máxima de los reguladores	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Contadores de operación	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Corrientes en las fases	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Tensiones en el lado de la carga	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Tensiones en el lado de la fuente	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Factores de potencia	Sí	
				Envío de información para el software de supervisión y control: Corriente de cortocircuito	Sí	
				Características del sincronizador – Ejecución de la unidad de control: Comando para subir y bajar la posición del conmutador	Sí	
				Características del sincronizador – Ejecución de la unidad de control: Bloqueo de operación automática	Sí	
				Características del sincronizador – Ejecución de la unidad de control: Desbloqueo de operación automática	Sí	
				Características del sincronizador – Ejecución de la unidad de control: Parametrización de las funciones de los ajustes del sincronizador	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Tensión	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Corriente	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Factor de potencia	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Tap	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Modo de funcionamiento (monofásico o trifásico)	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Fecha / hora de la adquisición	Sí	
				Características del sincronizador – Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal: Eventos de cortocircuito	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 7/10)					EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	El software del equipo cumple lo indicado en el ítem 4.3.5.5.		Sí	
				Se suministra los dispositivos necesarios para el perfecto funcionamiento de los reguladores		Sí	
				El panel de control cuenta con dispositivos que impidan la excitación indebida del transformador de potencial o de otra fuente interna de los reguladores.		Sí	
				Detector de flujo inverso	Detecta flujo de potencia directo /inverso	Sí	
					Detecta corrientes inversas (%)	1 a 3 o 1 a 5	
					Posee componentes instalados internamente en el panel de control	Sí	
				Cables de conexión Sincronizador - Reguladores	Posee una capa de PVC adecuado para la intemperie	Sí	
					Poseer aislamiento eléctrico 0,6/1 kV, conforme norma NBR 7289	Sí	
					Posee aislamiento continuo y uniforme a lo largo de toda su longitud	Sí	
					Longitud mínima: Conecta el sincronizador con el regulador central (m)	≥ 3	
					Longitud mínima: Conecta el sincronizador con los reguladores externos del banco (m)	≥ 6	
					Posee un conector tipo hembra para 10 pines: según ítem 4.3.7.3.	Sí	
				Características de los conectores de los cables	Fabricado externamente en aluminio anodizado	Sí	
					Posee aislamiento de 1,5 kV, 1 minuto, 50 Hz;	Sí	
					Posee guía para el direccionamiento de la conexión en una sola posición	Sí	
					Grado de protección	≥ IP54	
					Posee sistema de fijación propio: según 4.3.7.3.	Sí	
					Posee perforaciones para 18 contactos	Sí	
					Utilizar 10 pines, con los contactos adecuados para la conexión para un pino macho de 2 mm de diámetro, fabricados con materiales que mantengan sus propiedades conductoras durante la vida útil del equipo. Según Norma NBR 11809	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 8/10)							EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	Sistema UPS	Posee sistema de UPS capaz de poner a cero o neutralizar el regulador cuando se produce una desenergización del banco de reguladores		Sí	
					Componentes	Posee batería selladas de 12 V y 7 Ah, como mínimo	Sí	
						Posee cargador de baterías con una capacidad de 2,0 (A)	Sí	
						Poseer inversor de frecuencia capaz de entregar la energía suficiente para accionar simultáneamente tres reguladores de tensión.	Sí	
						Poseer dispositivos que impidan la energización de las partes activas del regulador del banco cuando el UPS fue accionado.	Sí	
			Accesorios	Accesorios: Según ítem 4.4.1./a			Sí	
				Se suministran los conectores para la interconexión del sincronizador con los reguladores: Según ítem 4.4.1./b			Sí	
				El gabinete del sincronizador posee un toma de alimentación: Según ítem 4.4.1./c.			Sí	
				Permite la intercambiabilidad de las partes: Según ítem 4.4.1./c			Sí	
				Modem de comunicación	Modem según ítem 4.4.2.		Sí	
					Puede ser utilizado con dos operadoras de telefonía celular al mismo tiempo.		Sí	
					Posee puerto de comunicación RS - 232		Sí	
					Posee puerto Ethernet 10/100 Base-Tx, conector RJ-45		Sí	
					Posee puerto dedicado para configuración del equipo. Aclarar		RS 232/USB/ ETHERNET 10/100	
					Posee puerto para fibra óptica		Sí	
				Posee interconexión auxiliar para conexión a la red de 110 V. Según ítem 4.4.3.			Sí	
				Posee baterías. Según ítem 4.4.4.			Sí	
				Posee puertos de comunicación. Según ítem 4.4.5.			Sí	
				Otros			Aclarar	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 9/10)								EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Accesorios	Soporte para el sincronizador	Planchuelas			SAE 1010/1020, ASTM A36.	
					Pernos, tornillos, tuercas y arandelas			SAE 1010/1020, ASTM A36.	
					Dimensiones:	Para postes. Según Fig. 4		Sí	
						Para sujetar por el regulador. Según Fig. 5		Sí	
					Uniones de piezas mediante cordones continuos de soldaduras de alta resistencia			Sí	
					Tratamiento superficial	Galvanizado por inmersión en caliente		Sí	
						Espesor (µm)	Planchuelas, herrajes en general	85	
							Pernos, tornillos bulones, tuercas arandelas	55	
						La adherencia al zinc no presenta desprendimientos en las capas de zinc		Sí	
						Presentan color uniforme y están exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura.		Sí	
			Marcación	Placa de identificación	Material:			Acero inoxidable/ aluminio anodizado	
					Espesor y características (mm)			≥ 0,8	
					En el borde superior derecho como se muestra en la Fig. 1			Sí	
					grabado bajo relieve, inalterable a la intemperie,			Sí	
					Datos legibles e impresos en idioma español.			Sí	
				Fijación: según ítem 4.4.2.				Sí	
				Datos de placa de identificación: Según ítem 4.4.3.				Sí	
6	EMBALAJE			Embalaje: Según ítem 6.1.				Sí	
				Marcación del embalaje: Según ítem 6.2.				Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
DESCRIPCIÓN (Hoja 10/10)				EE.TT. 02.34.30	GARANTIZADO
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Consideraciones preliminares	Presentación de oferta: Según ítem 7.1.	Sí	
			Entrega de las crucetas: Según ítem 7.2.	Sí	
		Diseño de los sincronizadores a suministrar con los detalles constructivos y marcaciones correspondientes		Sí	
		Manuales: de instalación operación y programación del software.		Sí	
		Planos dimensionales: Copias		Sí	
		Muestra	Según ítem 7.3	Sí	
		Software	Según ítem 7.4	Sí	
		Accesorios. Según ítem 7.5.		Sí	
		Capacitación. Según ítem 7.6		Sí	
8	GARANTÍA	Garantía, según ítem 9.1		Sí	
		24 meses a partir de la última entrega del lote correspondiente en los depósitos de la ANDE		Sí	
		Reposición y sustitución del suministro ante fallas indicadas en el ítem 9.3.		Sí	
		Sustitución íntegra de los equipos ante fallas según ítem 9.4.		Sí	
		Garantías y licencias del software del equipo: Según ítem 4.3.5.5.		Sí	

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:
EE.TT. 02.34.30			GARANTIZADO	
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)			Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas	Valores y Magnitudes obtenidos
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	**1. Ensayos en la pintura**	
			Exposición al dióxido de azufre;	
			Ensayo de Humedad a 40°C;	
			Ensayo de impermeabilidad;	
			2. Ensayos realizados al panel de control	
			a) Aislamiento:	
			Medición de la resistencia de aislamiento;	
			Tensión soportable a frecuencia Industrial en el comando y circuitos auxiliares;	
			Impulso de tensión;	
			b) Susceptibilidad:	
			Perturbación de alta frecuencia, 1 MHz;	
			Transitorios rápidos - tren de impulsos;	
			Perturbación del campo electromagnético radiado;	
			La descarga electrostática;	

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		Ítem:
EE.TT. 02.34.30	**GARANTIZADO**	
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)	**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y Magnitudes obtenidos**
5 ENSAYOS DE TIPO – Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	c) Climático:	
	c1. Con control desenergizado:	
	Ensayo de calor seco NBR-5390 o IEC 60068-2-2;	
	Ensayo de frío NBR 5390 o IEC 60068-2-1;	
	Ensayo de la variación de temperatura NBR 5390 o IEC 60068-2-1;	
	c2. Con control energizado	
	Ensayo de calor seco NBR 5390 o IEC 60068-2-2;	
	Ensayo de calor húmedo NBR 5390 o IEC 60068-2-2;	
	Ensayo de frío NBR 5390 o IEC 60068-2-1;	
	Ensayo de la variación de temperatura NBR 5390 o IEC 60068-2-1;	
	Ensayo de vibración NBR 11770 (Clase 1) y IEC 60068-2-6.	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.34.31 – Rev. 6

REGULADOR DE TENSIÓN MONOFÁSICO PARA LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Victor E. Forcadell J. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Mediardo K. Inoue U DD/ID Nº Personal: 2638	18/03/2014
Revisión: 6			
Hojas revisadas: Rev. 1 – Caratula, Índice, Reg. de rev., 11/28 a 16/28, 18/28, 26/28			14/02/2017

Grupo: *Equipos de regulación de tensión*

Reemplaza a: *02.34.31 – Rev. 5*
Fecha: *11/04/11*

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 02.34.31 – Rev. 6** REGULADOR DE TENSIÓN MONOFÁSICO PARA LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN	

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. NORMAS TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   - 3.1. Condiciones de instalación 3
   - 3.2. Condiciones ambientales 3
   - 3.3. Características eléctricas de la red 3
4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 4
   - 4.1. Características eléctricas 4
   - 4.2. Características de funcionamiento 5
   - 4.3. Características constructivas 5
   - 4.4 Características funcionales del control electrónico 8
   - 4.5. Accesorios 10
   - 4.6. Marcación 11
   - 4.7. Características del aceite aislante 12
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 13
   - 5.1. Ensayos de tipo 13
   - 5.2. Ensayos de rutina 15
   - 5.3. Ensayos de recepción 15
   - 5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote en la recepción 17
6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 18
   - 6.1. Software y manuales 18
   - 6.2. Repuestos 18
   - 6.3. Capacitación 19
7. EMBALAJE 19
   - 7.1. Embalaje 19
   - 7.2. Marcación del embalaje 19

DISEÑOS 21

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 22

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 27

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 18 de marzo del año 2014 (Rev.: 6; H. R.: 0)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega "Registro de revisiones" del documento, donde constan los cambios realizados en el mismo, respecto de la versión anterior, en forma general.
11	4.6.1	Se introduce el texto "Sin contenido de PCB (Bifeniles Policlorados)" y se organiza el contenido.
12	- - -	Solo varia la ubicación física de los Ítems y se organiza el contenido.
13	4.7.5/6/7	Se modifica texto sobre PCB, conforme normativa nacional vigente y certificados de acreditación validados por el ONA.
14 a 16	- - -	Solo varia la ubicación física de los Ítems y se organiza el contenido.
18	6.1	Se agrega el texto de "Software y manuales" y se organiza el contenido.
26	- - -	Se modifica la PDG, con referencia a las características del aceite aislante y de acuerdo a los Ítems 4.7.5/6/7, respectivamente.

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los reguladores de tensión monofásico con control electrónico, que serán utilizados en la Red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. El regulador debe poder ser controlado y operado en forma local, así también operado en forma remota y supervisado, mediante una unidad terminal remota (RTU), la cual no está incluida en el suministro del equipo. Para esto, el control electrónico del mismo debe contar con puertos de comunicación; de esta manera la configuración, operación y supervisión del regulador debe poder ser ejecutada mediante RTU desde un Centro de Control.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico, corriente nominal 100 A
2	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico, corriente nominal 200 A
3	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico, corriente nominal 300 A

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los tipos de Reguladores indicadas en la tabla 1.

1.5. Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Regulador de tensión monofásico para líneas de Media Tensión" es designado como igual por la palabra "regulador".

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

ANSI/IEEE C57.12.00 — Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers.

ANSI/IEEE C57.12.90	Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers.
ANSI/IEEE C57.15 - 2009	Requirements, Terminology and Test Code for Step-Voltage and Induction-Voltage Regulators.
ASTM D 1186	Standard Test Methods for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to a Ferrous Base.
ASTM D 3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.
ASTM D 4059	Standard test method for analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.
IEC 60529	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.
IEC 61619	Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography.
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas – Especificação.

2.2. El equipo debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en la Norma ANSI/IEEE C57.15-2009, principalmente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.5.1. Los reguladores serán montados a la intemperie, a nivel del suelo.

3.5.2. Los mismos serán utilizados formando bancos trifásicos, conectados en delta cerrado o delta abierto.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 ºC
- Temperatura media diaria del aire: 30 ºC
- Temperatura mínima del aire: -5 ºC
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación: Medio (II) – IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - ➢ Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - ➢ Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
  - ➢ Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
  - ➢ Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1.	Tipo:	100 A	Tipo A /Tipo B
		200 A	Tipo A /Tipo B
		300 A	Tipo A
4.1.2.	Número de fase:		Monofásico
4.1.3.	Tensión nominal, valor eficaz:		23.000 V
4.1.4.	Método de enfriamiento:		ONAN (NBR) OA (ANSI)
4.1.5.	Frecuencia nominal:		50 Hz
4.1.6.	Rango de regulación de tensión, referido a tensión nominal:		± 10%
4.1.7.	Nº de pasos de regulación:		32
4.1.8.	Porcentaje de regulación de tensión por paso:		5/8%

4.1.9. Los reguladores deben ser proyectados para proveer el rango de regulación de tensión especificado, medido en la salida del mismo, a la potencia nominal y con un factor de potencia de 80% en atraso, teniendo en cuenta la regulación debido a la impedancia interna del mismo.

4.1.10.	Nivel de básico de aislamiento, valor de cresta:	≥ 125 kV
4.1.11.	Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min, valor eficaz:	≥ 50 kV
4.1.12.	Corriente de excitación máxima (% de la corriente nominal):	0,5
4.1.13.	Elevación de Temperatura del bobinado, determinada por variación de la resistencia eléctrica:	55 º C

4.1.14. Características eléctricas específicas: Las características eléctricas específicas, según la corriente nominal del regulador, deben ser las establecidas en la Tabla 2, respectivamente:

// Tabla 2

Tabla 2

Corriente nominal, valor eficaz		100 A	200 A	300 A
Potencia nominal @ 23.000 V		230 kVA	460 kVA	660 kVA
Corriente soportada de cortocircuito, 2 segundos	Valor eficaz	2,5 kA	5 kA	7,5 kA
	Valor de cresta	6,38 kA	12,75 kA	19,13 kA
Pérdidas	Pérdidas en vacío	< 1300 W	< 1800 W	< 2200 W
	Pérdidas totales	< 4500 W	< 7000 W	< 9000 W

4.2. Características de funcionamiento:

4.2.1. El regulador debe operar de forma automática, en base a parámetros y criterios de operación programados. La operación del regulador debe ser realizada por un control electrónico que comande el accionamiento del conmutador bajo carga del regulador.

4.2.2. La operación en forma local debe poder ser realizada mediante el panel frontal del control electrónico del equipo. La operación en forma remota debe poder ser ejecutada mediante la RTU, desde el Centro de Control.

4.2.3. El modo de operación local, tanto manual como eléctrico, debe tener preferencia sobre el modo de operación remota.

4.2.4. La regulación por pasos debe ser realizada mediante un conmutador bajo carga, el cual debe ser accionado mediante un motor, de manera a garantizar una operación rápida y segura.

4.2.5. El regulador debe ser capaz de funcionar con flujo de potencia invertido, para lo cual el mismo debe detectar esta situación y configurarse automáticamente estando en servicio y con carga.

4.2.6. Fuente de alimentación del control: debe ser mediante transformador o bobinado terciario, interno a la cuba del regulador.

4.3. Características constructivas:

4.3.1. Cuba:

4.3.1.1. Debe ser de acero y debe contar con ganchos para desencubado y para izado de la tapa y partes activas.

4.3.1.2. Terminación interna: Debe ser aplicada una capa de pintura anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante.

4.3.1.3. Terminación externa: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40 µm de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40 µm de espesor, como mínimo, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo a la Norma NBR 11388.

4.3.1.4. La cuba debe contar con apoyos tal que el fondo de la misma no quede en contacto con el suelo una vez instalado el regulador.

4.3.1.5. Debe contar con un terminal de puesta a tierra de acero inoxidable o aleación de cobre, adecuado para conductores de 25 mm² a 70 mm² de sección; asimismo, los bulones deben ser de acero inoxidable o aleación de cobre. Este terminal debe estar identificado mediante el símbolo de puesta a tierra.

4.3.2. Aisladores pasantes:

4.3.2.1. El aislador pasante debe tener adecuado nivel de aislación, en coordinación con el nivel de aislación de los componentes internos.

4.3.2.2. El material del aislador pasante debe ser porcelana vitrificada, resina cicloalifática o goma silicona, de características adecuadas para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.3.2.3. El aislador pasante debe soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables de MT al mismo.

4.3.3. Bornes de conexión del equipo a la línea:

4.3.3.1. Los bornes de conexión del equipo a la línea deben ser aptos para conductores de cobre o aleación de aluminio de 35 a 185 mm² de sección. Los mismos deben ser de cobre o aleación de cobre, estañados.

4.3.4. **Tablero de control:** El tablero de control está constituido por el control electrónico, sus accesorios y el gabinete que lo contiene, siendo los mismos los siguientes:

4.3.4.1. **Gabinete del control electrónico:**

4.3.4.1.1. El gabinete debe tener un grado de protección IP 55, según la Norma IEC 60529, debiendo garantizar la integridad y el buen funcionamiento del equipamiento contenido en su interior, independientemente de las condiciones externas (calor, lluvia, frío, etc.).

4.3.4.1.2. Este gabinete debe ser apto para la instalación a la intemperie, por lo que debe resistir la exposición prolongada a la radiación solar, humedad, altas temperaturas, debiendo garantizarse una prolongada vida útil del mismo.

4.3.4.1.3. Terminación superficial: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40 µm de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40 µm de espesor, como mínimo, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo a la Norma NBR 11388, a todo el gabinete

4.3.4.1.4. El gabinete debe contar con una resistencia anti-condensación.

4.3.4.2. **Control electrónico:**

4.3.4.2.1. El control electrónico debe estar basado en un procesador digital, de arquitectura modular, tal que permita la sucesiva adición de módulos, de manera a poder ampliar las funciones del mismo.

4.3.4.2.2. Debe contar con una pantalla, la cual debe poseer iluminación propia, de manera a poder visualizar los datos mostrados en la misma sin una fuente luminosa externa.

4.3.4.3. **Accesorios del control:**

4.3.4.3.1. El control debe poseer un contador digital de operaciones.

4.3.4.3.2. Indicación luminosa mediante LED de que el conmutador bajo carga se encuentra en la posición "neutro".

4.3.4.3.3. Debe contar con bornes para medición de la tensión de referencia.

4.3.4.3.4. Como referencia para el registro de eventos, debe poseer un reloj con batería o supercapacitor, con autonomía de 100 h, como mínimo.

4.3.4.3.5. El control debe tener la opción de poder ser alimentado por una fuente externa.

4.3.4.3.6. Seguridad: El control y el software de interfaz entre la computadora y el control deben contar con 2 niveles de seguridad configurables, como mínimo, accesibles mediante claves.

4.3.4.4. **Puertos y Protocolos de Comunicación local y remota:**

4.3.4.4.1. Debe contar con un puerto RS - 232, conector tipo DB9 o USB, para realizar la conexión a la PC de forma local.

4.3.4.4.2. Debe contar con un puerto RS – 232, conector tipo DB9, para la conexión con una RTU. Este puerto debe soportar el protocolo de comunicación DNP 3.0.

4.4. **Características funcionales del control electrónico:**

4.4.1 Tensión de referencia programable: en intervalos de 0,1 V, con ajuste grueso y ajuste fino. El límite inferior del rango de tensiones debe ser 108 V, como máximo y el límite superior debe ser 132 V, como mínimo, considerando una relación de tensión de 23000 V / 120 V para el control electrónico.

4.4.2. Relación de tensiones programable: En caso de que la relación de tensiones del Transformador de Potencial o bobinado terciario no sea 23000 V / 120 V, debe ser posible programar el control electrónico con dicha relación de tensiones.

4.4.3. Compensación de caída de tensión en línea: ajustable entre -24 V y +24 V, en intervalos de 0,1 V. La misma debe ser independiente para la componente resistiva y para la componente reactiva.

4.4.4. Grado de insensibilidad: ajustable en intervalos de 0,1 V. El límite inferior del rango de tensiones debe ser 1,5 V, como máximo y el límite superior deberá ser 3 V, como mínimo.

4.4.5. Retardo de la conmutación: Debe ser configurable en el modo lineal y modo inverso. En el modo lineal, el límite inferior del rango de tiempo debe ser 15 segundos, como máximo y el límite superior debe ser 90 segundos, como mínimo, ajustable en intervalos de 10 segundos.

4.4.6. Limitador de pasos / posiciones del conmutador bajo carga: de manera a limitar la elevación o reducción de tensión de modo a poder admitir corrientes mayores a la nominal del equipo. El control deberá tener la opción de ajuste que permita en forma manual y automática, el aumento de la corriente pasante, por encima de la nominal del

equipo, con la reducción de la franja de regulación de tensión, según la tabla 3, respectivamente.

Tabla 3

Corriente nominal (%)	Regulación de tensión (%)	Límite superior (TAP)	Límite Inferior (TAP)
100	10	16	- 16
110	8,75	14	- 14
120	7,5	12	- 12
135	6,25	10	- 10
160	5	8	- 8

4.4.7. Límite de tensión: debe ser posible programar un límite de tensión para el lado de la carga, de manera a no sobrepasarlo en caso de una reducción drástica de la carga.

4.4.8. Modo de operación con flujo de potencia invertido: Detección y configuración automática en modo de operación con flujo de potencia invertido.

4.4.9. Función de retorno a la posición "neutro".

4.4.10. Indicación de flujo de potencia invertido.

4.4.11. Indicación remota, a través de los puertos, de que la tapa del tablero que alberga al control se encuentra abierta.

a) Inhibición de mando remoto: El control debe contar con una función que inhiba todo comando a través de los puertos de comunicación remota.

4.4.12. Medición de valores instantáneos en forma simultánea de:

a) Tensión en el lado de la carga;
b) Tensión en el lado de la fuente;
c) Corriente en el lado de la carga;
d) Factor de potencia;
e) Potencia activa;
f) Potencia reactiva;
g) Frecuencia;
h) Posición / paso del conmutador bajo carga;
i) Distorsión armónica total (THD), para corriente y tensión, hasta el armónico de orden 15.

4.4.13. Registros de valores en forma simultánea de:

a) Potencia activa máxima y mínima.
b) Potencia reactiva máxima y mínima.
c) Corriente de carga máxima y mínima.
d) Tensión máxima y mínima, del lado de la fuente.
e) Tensión máxima y mínima, del lado de la carga.
f) Posición máxima y mínima del conmutador bajo carga

Los valores a), b), c), d) y e) deben ser obtenidos de los valores promedio, con intervalos de integración programables para tiempos entre 5 a 15 minutos, como mínimo. Los registros deben incluir la fecha y hora de ocurrencia del evento.

4.4.14. El control debe poder registrar las siguientes magnitudes de perfil de carga en forma simultánea de:

a) Registro de perfil de corriente;
b) Registro de perfil de tensión, del lado de la fuente;
c) Registro de perfil de tensión, del lado de la carga;
d) Registro de perfil de factor de potencia;
e) Registro de perfil de potencia activa;
f) Registro de perfil de potencia reactiva;

Este registro debe tener una capacidad de almacenamiento suficiente para registrar 10 canales por un periodo de 7 días con un intervalo de muestreo de 15 minutos, como mínimo.

4.4.15. Los registros, parámetros de ajuste y programación deben ser almacenados en una memoria no volátil que conserve dichos datos por tiempo indefinido, en caso de falta de energía. Esta memoria debe ser configurable en modo circular.

4.4.16. Todas las magnitudes registradas deben poder ser visibles en la pantalla y capturadas mediante los puertos, en forma local y remota. De igual manera, todos los parámetros deben poder ser configurados en forma local y remota.

4.5. Accesorios:

4.5.1. Indicador de posición (tap) del conmutador bajo carga del tipo analógico. Este indicador debe estar vinculado en forma mecánica al eje del conmutador bajo carga, como se muestra en la Figura 1.

4.5.2. Termómetro de temperatura del aceite, del tipo analógico.

4.5.3. Válvula de alivio de presión.

4.5.4. Válvula situada en la parte inferior de la cuba, adecuada para la extracción de muestras de aceite como se muestra en la Figura 1.

4.5.5. Válvula situada en la parte superior de la cuba.

4.5.6. Indicador de nivel de aceite.

4.5.7. Descargador serie, conectado entre el terminal de línea lado fuente y el terminal de línea lado carga. Las características del mismo deben ser las siguientes: bloques semiconductores de ZnO, sin explosor, envolvente de goma silicona y corriente nominal de descarga de 10 kA.

4.5.8. Descargadores "shunt", conectados entre fase y tierra. Las características de estos descargadores deberán ser las siguientes: bloques semiconductores de ZnO, sin explosor, con desconectador, envolvente de goma silicona, tensión nominal de 21 kV y corriente nominal de descarga de 10 kA.

4.6. Marcación:

4.6.1 El equipo debe contar con una placa de características con las siguientes inscripciones e informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número y Año de la Licitación;
c) Marca; Fabricante; Procedencia; Modelo; Número de serie del Fabricante;
d) Tipo de regulador (A/B);
e) Año de Fabricación;
f) Tensión Nominal; Frecuencia Nominal;
g) Nivel de Aislación (BIL);
h) Potencia Nominal; Corriente Nominal;
i) Tabla de corrientes admisibles para la función de limitador de pasos;
j) Peso Total en kg;
k) Dimensiones (mm): Ancho x Alto x Profundidad;
l) Cantidad de aceite (Lts.);
m) Tipo de aceite;
n) Sin contenido de PCB (Bifeniles Policlorados);
o) Diagrama de Conexionado Interno / Externo.

4.6.2. Esta placa debe estar remachada a un soporte adecuado, el cual debe estar unido a la cuba del regulador por soldadura.

4.6.3. Los aisladores pasantes del equipo deben estar identificados de acuerdo a lo establecido en la Cláusula 6.2 de la Norma ANSI C 57.15-2009.

4.6.4. Marcación adicional de la cuba:

4.6.4.1. Cada regulador debe llevar pintada su potencia nominal expresada en kVA, de un color que contraste claramente con el color de la pintura del regulador

4.6.4.2. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 100 mm por 30 mm de ancho, deben estar ubicados sobre la cara delantera en la parte inferior de la cuba y debe poder ser observado por el operador desde la calle, como se indica en la Figura 1.

4.7. Características del aceite aislante:

4.7.1. Cada regulador debe ser suministrado con carga completa de aceite mineral aislante, listo para entrar en servicio.

4.7.2. El aceite a ser suministrado debe ser nuevo y del tipo Nafténico o Parafínico.

4.7.3. Será aceptado aceite mineral aislante aditivado (inhibido).

4.7.4. Las características del aceite deben ser las establecidas en la Tabla 4:

Tabla 4

Características				Valores antes del contacto con las partes activas		Valores después del contacto con las partes activas	
				Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	ASPECTO	(ASTM-D 1524)	-	CLARO		CLARO	
2	COLOR	(ASTM-D1500)	-	1		1	
3	DENSIDAD 20/4ºC (NAFTENICO =A)	(ASTM-D 1298)	kg/dm3	0,861	0,900	0,861	0,900
4	DENSIDAD 20/4ºC (PARAFINICO =B)	(ASTM-D 1298)	kg/dm3	-	0,860	-	0,860
5	PUNTO DE INFLAMACION O COMBUSTIÓN	(ASTM-D 92)	ºC	140	-	140	-

// Tabla 4

Continuación Tabla 4

6	NUMERO DE NEUTRALIZACIÓN	(ASTM-D 974)	mgKOH/g	-	0,040	-	0,040
7	TENSIÓN INTERFACIAL/25ºC	(ASTM-D 971)	mN/m	40	-	40	-
8	CANTIDAD DE AGUA	(ASTM-D 1533)	ppm	-	35	-	35
9	TENSIÓN DISRUPTIVA	(ASTM-D 877)	kV	35	-	35	-
10	FACTOR DE POTENCIA: A 25ºC	(ASTM-D 924)	%	-	0,05	-	0,10
11	FACTOR DE POTENCIA: A 100ºC	(ASTM-D 924)	%	-	0,50	-	1,00

4.7.5. El aceite aislante debe estar categorizado como "Sin contenido de PCB (Bifeniles Policlorados)" conforme normativa nacional vigente. Para el efecto el suministro debe acompañarse con el Informe del análisis (cromatografía gaseosa), realizado por un Laboratorio acreditado para el muestreo de aceites aislantes y para análisis de PCB en aceites, en el que conste como resultado: PCB menor a 1 ppm, o PCB No Cuantificable o PCB No Detectable con límite de cuantificación de 2 ppm. El informe debe indicar el método utilizado y además debe acompañarse de la descripción y documentación correspondiente a la cadena de custodia de las muestras de aceite y de los Certificados de Acreditación del Laboratorio, emitido por el organismo de Acreditación del país donde opera el Laboratorio.

4.7.6. El contenido de PCB debe ser determinado de acuerdo a lo establecido en las Normas IEC 61619 o ASTM D 4059.

4.7.7. Los Certificados de acreditación de los Laboratorios indicados arriba deben ser validados a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, de manera a garantizar la conformidad y trazabilidad de la documentación presentada.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de tipo:

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo modelo de regulador que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.3. Los ensayos de tipo deben ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se

introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.4. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica y considerando los costos a cargo del oferente.

5.1.5. Los ensayos de tipo deben ser realizados según lo establecido en la Norma ANSI/IEEE C 57.15 - 2009, en las cláusulas citadas, son los siguientes:

Ensayos aplicables al regulador:

a) Ensayo de medición de resistencia eléctrica (Cláusula 8.1);
b) Ensayo de determinación de la polaridad (Cláusula 8.2);
c) Ensayo de medición de la relación de transformación (Cláusula 8.3);
d) Ensayo de determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación (Cláusula 8.4);
e) Ensayo de determinación de la impedancia y de las pérdidas en carga (Cláusula 8.5);
f) Ensayos dieléctricos (Cláusula 8.6):
   1. Ensayo de Tensión aplicada (Cláusula 8.6.3);
   2. Ensayo de Tensión inducida (Cláusula 8.6.4);
   3. Ensayo de impulso (Cláusula 8.6.5);
   4. Ensayo de factor de potencia del aislamiento (Cláusula 8.6.6);
   5. Ensayo de resistencia del aislamiento (Cláusula 8.6.7);

g) Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 8.7);
h) Ensayo de resistencia al cortocircuito (Cláusula 8.8);

Ensayos aplicables al control electrónico del regulador:

a) Ensayos de precisión (Cláusula 9.4.1.1):
   1. Ensayo de determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de temperatura (Cláusula 9.4.1.1.2.a);
   2. Ensayo de determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de la frecuencia (Cláusula 9.4.1.1.2.b);
   3. Ensayo de determinación del error en la medición de tensión debido a la compensación de la caída de tensión en la línea (Cláusula 9.4.1.1.2.c);
b) Ensayos de determinación de desviaciones de los valores programados (Cláusula 9.4.1.2)

1. Ensayo de determinación de la desviación del valor programado de la tensión de referencia (Cláusula 9.4.1.2.1);
2. Ensayo de determinación de la desviación de los valores de tensión programados para el grado de insensibilidad (Cláusula 9.4.1.2.2);
3. Ensayo de determinación de la desviación del valor programado de la compensación de la caída de tensión en línea (Cláusula 9.4.1.2.3);
4. Ensayo de determinación de la desviación del tiempo de retardo de la conmutación (Cláusula 9.4.1.2.4).

c) Ensayos dieléctricos (Cláusula 9.4.2):
   1. Ensayo de Tensión aplicada (Cláusula 9.4.2.1);
   2. Ensayo de impulso (Cláusula 9.4.2.2);

5.2. Ensayos de rutina:

5.2.1. Los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

5.2.2. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

5.2.3. Los ensayos de rutina deben ser los especificados en la Norma ANSI/IEEE C 57.15 - 2009, en las Cláusulas indicadas, y son los siguientes:

a) Ensayo de medición de resistencia eléctrica (Cláusula 8.1)
b) Ensayo de determinación de la polaridad (Cláusula 8.2)
c) Ensayo de medición de la relación de transformación (Cláusula 8.3)
d) Ensayo de determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación (Cláusula 8.4)
e) Ensayo de determinación de la impedancia y de las pérdidas en carga (Cláusula 8.5)
f) Ensayo de Tensión aplicada (Cláusula 8.6.3)
g) Ensayo de Tensión inducida (Cláusula 8.6.4)
h) Ensayo de factor de potencia del aislamiento (Cláusula 8.6.6)

5.3. Ensayos de recepción:

5.3.1. Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en la Norma ANSI/IEEE C 57.15 - 2009, en las Cláusulas indicadas, y en estas Especificaciones:

5.3.2. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.3.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE a respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

5.3.4. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.3.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

a) Ensayo de medición de resistencia eléctrica (Cláusula 8.1);
b) Ensayo de determinación de la polaridad (Cláusula 8.2);
c) Ensayo de medición de la relación de transformación (Cláusula 8.3);
d) Ensayo de determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación (Cláusula 8.4);
e) Ensayo de determinación de la impedancia y de las pérdidas en carga (Cláusula 8.5);
f) Ensayo de Tensión aplicada (Cláusula 8.6.3);
g) Ensayo de Tensión inducida (Cláusula 8.6.4);
h) Ensayo de factor de potencia del aislamiento (Cláusula 8.6.6);
i) Ensayo de estanqueidad: El regulador completo, con la carga de aceite correspondiente, deberá ser ensayado. Será inyectado a la cuba un gas inerte, a la presión especificada, por el tiempo especificado. No deberán constatarse pérdidas de aceite ni deformación de la cuba o los radiadores;
Los valores de presión y tiempo deberán ser los siguientes, de acuerdo al tipo de regulador:

Tabla 5

Tipo de regulador	Presión manométrica (MPa)	Tiempo de aplicación (h)
Sellado	0,07	1
No sellado	0,03	24

j) Ensayo de espesor y adherencia de la pintura: El espesor deberá ser determinado de acuerdo a la Norma ASTM D 1186. La adherencia deberá ser determinada de acuerdo a la Norma ASTM D 3359, el grado de adherencia deberá ser 5B o 4B.

k) Ensayos al aceite aislante:
   1. Rigidez dieléctrica
   2. Contenido de agua
   3. Factor de disipación
   4. Tensión interfacial
   5. Índice de neutralización
   6. Densidad a 20 ºC / 40 º C
   7. Punto de fulgor
   8. Punto de anilina
   9. Determinación del contenido de bifeniles policlorados (PCB's)

5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote en la recepción:

5.4.1. Los ensayos deberán ser realizados sobre todas las unidades que componen en el lote, excepto los ensayos de espesor y adherencia de la pintura y Ensayos al aceite aislante, cuyo criterio de muestreo y aceptación o rechazo será el indicado en las Tablas 6 y 7, respectivamente.

5.4.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 6: Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para el ensayo de espesor y adherencia de la pintura

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 15	-	2	0	1
16 a 50	-	3	0	1
51 a 150	1ª	3	0	2
	2ª	6	1	2

// Tabla 7

Tabla 7: Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos del aceite aislante

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1

Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Software y manuales

6.1.1. Además del regulador con su respectivo tablero de control, el suministro debe incluir los siguientes ítems:

a) Software para PC con las siguientes funciones:
   1. Programación del control.
   2. Comunicación entre el control y la computadora y viceversa.
   3. Lectura de las magnitudes registradas por el control.
   4. Puesta a cero de los registros del control.
   5. Capacidad de migrar todos los datos a formato de Planilla Electrónica Excel (.xls) y Word (.doc).

   Este software debe poder ser utilizado con computadores personales en entorno Windows Vista u otras versiones actualizadas, con conexión a puerto USB.

b) Manuales del usuario: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, programación, mantenimiento y reparaciones del regulador y el control, en idioma español.

6.1.2. El fabricante debe agregar a la lista otros ítems que considere indispensables para el correcto funcionamiento del equipo.

6.2. Repuestos:

6.2.1. Los repuestos deben ser los siguientes, con sus cantidades mínimas a ser requeridas en cada provisión. En caso de requerirse cantidades de repuestos superiores a las cantidades mínimas indicadas a continuación, las mismas serán solicitadas en el Pliego

de Bases y Condiciones:

- Tablero de control completo: incluye el gabinete metálico, control electrónico y todos los accesorios necesarios que permitan la compatibilidad y funcionabilidad de este conjunto, con reguladores de otros tipos y características similares, según ítem 4.3.4. de estas Especificaciones. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados;
- Descargador serie. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados;
- Descargador "shunt". Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados;
- Conjunto de aisladores pasantes: cada conjunto de aisladores pasante está compuesto por tres aisladores pasantes. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados.

6.2.2. El fabricante debe agregar a la lista otros materiales que considere indispensables para el correcto funcionamiento del equipo.

6.3. Capacitación:

6.3.1. La provisión del equipo debe incluir un curso de capacitación, de al menos tres días de duración, el cual debe incluir programación del control, montaje del equipo y mantenimiento del mismo, a ser desarrollado en el local de la ANDE y en idioma español.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los equipos completos y armados, deben ser acomodados en embalajes de madera.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

- La sigla ANDE;
- Número y año de la Licitación;
- Nº de Contrato;
- Descripción del equipo, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Procedencia;

- Fabricante;
- Marca;
- Modelo;
- Corriente nominal.
- Tensión Nominal.
- Año de fabricación.
- Peso total, en kg.
- Marca del centro de gravedad.

DISEÑOS

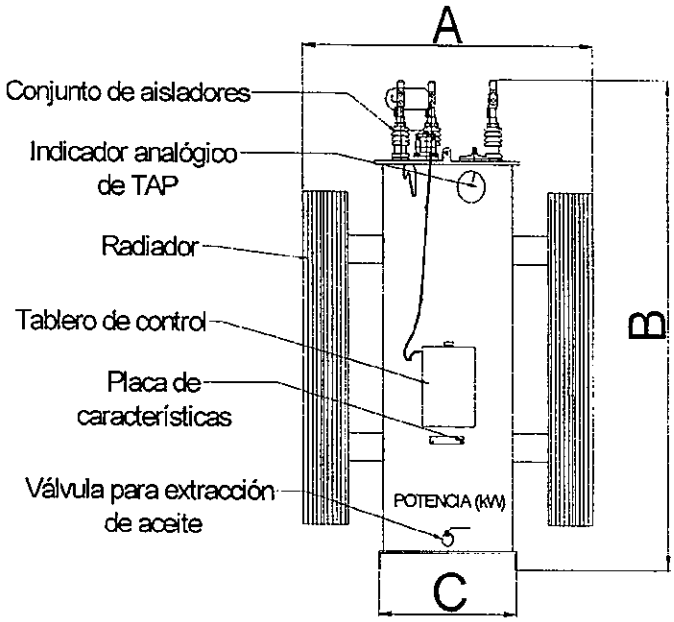


Figura 1. Vista Frontal

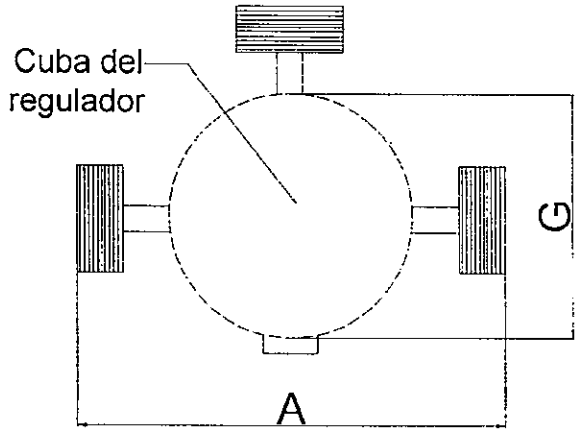


Figura 2. Dimensiones de la cuba del regulador

Tabla 8: Dimensiones (mm)

A	B	C	D	E	F	G	Ø
----	----	----	----	----	----	----	----

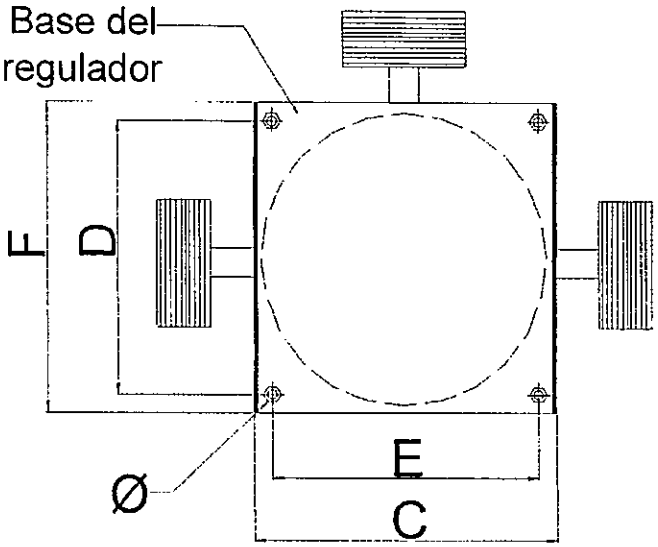


Figura 3. Vista Inferior

Nota:

1. El diseño no está a escala.
2. Las dimensiones están en mm.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 1 /5)				**EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6**			**GARANTIZADO**
MARCA				Aclarar			
FABRICANTE				Aclarar			
TIPO O MODELO				Aclarar			
PROCEDENCIA				Aclarar			
2	**NORMA DE FABRICACIÓN**			ANSI C 57.15 - 2009			
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**	Apto para funcionar con las condiciones de instalación: Según ítem 3.1.		Sí			
		Apto para funcionar con las condiciones ambientales: Según ítem 3.2.		Sí			
		Apto para funcionar con las características de la red: Según ítem 3.3		Sí			
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	Características eléctricas	Tipo	100 A	Tipo A/ Tipo B		
				200 A	Tipo A/ Tipo B		
				300 A	Tipo A		
			Número de fase		Monofásico		
			Tensión nominal (V)		23.000		
			Método de enfriamiento		ONAN / OA		
			Potencia nominal (kVA)		230	460	660
			Frecuencia nominal (Hz)		50		
			Corriente nominal (A)		100	200	300
			Corriente soportada de cortocircuito (kA)	Valor eficaz	≥ 2,5	≥ 5	≥ 7,5
				Valor de cresta	≥ 6,38	≥ 12,75	≥ 19,13
			Rango de regulación (%)		±10		
			Nº de pasos de regulación		32		
			Porcentaje de regulación por paso (%)		5/8		
			Nivel básico de aislamiento (kV)		≥ 125		
			Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min (kV)		≥ 50		
			Pérdidas (W)	En vacío	< 1300	< 1800	< 2200
				Totales	< 4500	< 7000	< 9000

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 2 /5)						**EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características eléctricas	Corriente de excitación (% de la corriente nominal)			≤ 0,5	
			Elevación de Temperatura del bobinado, determinada por variación de la resistencia eléctrica (ºC)			55	
			Tensión de cortocircuito (% de la tensión nominal)			Aclarar	
			Relación de tensiones del Transformador de Potencial o bobinado terciario para referencia de tensión (V / V)			Aclarar	
			Fuente de alimentación del control electrónico: Transformador o Bobinado terciario, interno a la cuba			Sí	
		Características constructivas	Peso total del regulador, con todos sus accesorios			Aclarar	
			Peso del control			Aclarar	
			Dimensiones	A (mm)		Aclarar	
				B (mm)		Aclarar	
				C (mm)		Aclarar	
				D (mm)		Aclarar	
				E (mm)		Aclarar	
				F (mm)		Aclarar	
				G (mm)		Aclarar	
				Ø (mm)		Aclarar	
			Cuba	Material		Acero	
				Terminación interna: Según ítem 4.3.1.2.		Sí	
				Terminación externa: Según ítem 4.3.1.3		Sí	
				Terminal de puesta a tierra	Material	Acero Inoxidable / Aleación de cobre	
					Rango de secciones (mm²)	25 a 70	
			Aisladores pasantes	Material		Porcelana vitrificada / Resina cicloalifática / Goma silicona	
			Bornes de línea	Material		Cobre / Aleación de cobre	
				Tratamiento superficial		Estañado	
				Apto para conductores de sección (mm²)		≥ 35; ≤ 185	
			Tablero de control	Constitución: Según ítem 4.3.4.		Sí	
				Gabinete del control electrónico	Grado de protección	≥ IP 55	
					Cuenta con resistencia anti-condensación	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 3 /5)						**EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Tablero de control	Control electrónico	Terminación externa: Según ítem 4.3.4.1.3.	Sí	
					Procesador	Digital	
					Arquitectura	Modular	
					Pantalla con iluminación propia	Sí	
					Accesorios del control: Contador digital de operaciones	Sí	
					Accesorios del control: Indicación luminosa mediante LED de posición "neutro"	Sí	
					Accesorios del control: Bornes para medición de tensión de referencia	Sí	
					Accesorios del control: Reloj con autonomía de 100 h	Sí	
					Accesorios del control: Posibilidad de alimentación por fuente externa	Sí	
					Accesorios del control: Seguridad	2 Niveles accesibles mediante claves, mínimo	
					Comunicación local remota: Comunicación local	Puerto RS – 232, DB9 / Puerto USB	
					Comunicación local remota: Comunicación remota	Puerto RS – 232, DB9	
					Comunicación local remota: Protocolo de comunicación soportado por el puerto de comunicación remota	DNP 3.0	
		Características funcionales	Control electrónico	Funciones	Tensión de referencia programable, rango mínimo (V)	108 a 132	
					Relación de tensiones programable (si aplicable)	23000 V / 120 V	
					Compensación de caída de tensión en línea, rango mínimo de valores (V)	-24 a +24	
					Grado de insensibilidad, rango mínimo de valores (V)	1,5 a 3,0	
					Retardo de la conmutación	Configurable en modo lineal y modo inverso	
					Rango mínimo de tiempo de retardo el modo lineal (s)	15 a 90	
					Límite de pasos / posiciones	Sí	
					Límite de tensión	Sí	
					Modo de operación con flujo de potencia invertido	Sí	
					Indicación remota de tapa del tablero abierta	Sí	
					Inhibición de mando remoto	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 4 /5)							EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6	GARANTIZADO
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características funcionales	Control electrónico	Funciones	Medición de valores instantáneos, como mínimo	Tensión lado carga	Sí	
						Tensión lado fuente	Sí	
						Corriente lado carga	Sí	
						Factor de potencia	Sí	
						Potencia activa	Sí	
						Potencia reactiva	Sí	
						Frecuencia	Sí	
						Posición / paso del conmutador bajo carga	Sí	
						Distorsión armónica total (THD), para corriente y tensión hasta el armónico de orden 15	Sí	
					Registro de valores, como mínimo	Potencia activa máxima y mínima	Sí	
						Potencia reactiva máxima y mínima	Sí	
						Corriente de carga máxima y mínima	Sí	
						Tensión máxima y mínima, lado fuente	Sí	
						Tensión máxima y mínima, lado carga	Sí	
						Intervalo de integración, rango mínimo de programación (minutos)	5 a 15	
					Registro de posición máxima y mínima del conmutador bajo carga, con hora y fecha del evento		Sí	
					Registro de magnitudes de perfil de carga, como mínimo	Registro de perfil de corriente	Sí	
						Registro de perfil de tensión, del lado de la fuente	Sí	
						Registro de perfil de tensión, del lado de la carga	Sí	
						Registro de perfil de factor de potencia	Sí	
						Registro de perfil de potencia activa	Sí	
						Registro de perfil de potencia reactiva	Sí	
						Capacidad de almacenamiento suficiente para registrar 10 canales por un periodo de 7 días con intervalo de muestreo de 15 minutos	Sí	
					Almacenamiento de registros, parámetros de ajuste y programación: Memoria no volátil, configurable en modo circular		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 5 /5)						**EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Accesorios	Indicador analógico de posición del conmutador bajo carga			Sí	
			Termómetro de temperatura del aceite, analógico			Sí	
			Válvula de alivio de presión			Sí	
			Válvula inferior, para extracción de muestras de aceite			Sí	
			Válvula superior			Sí	
			Indicador de nivel de aceite			Sí	
			Descargador serie: Según ítem 4.5.7.			Sí	
			Descargador "shunt": Según ítem 4.5.8.			Sí	
		Marcación: Según ítem 4.6.				Sí	
		Marcación adicional de la cuba: Según ítem 4.6.4.				Sí	
		Aceite aislante	Características: Según ítem 4.7.			Sí	
			Contenido de PCB y documentación			Según ítem 4.7.5 de estas Especificaciones	
			Determinación de contenido de PCB			Según ítem 4.7.6 de estas Especificaciones	
			Validación de los Certificados de Acreditación			Según ítem 4.7.7 de estas Especificaciones	
			Cantidad de aceite (Lts.)			Aclarar	
6	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Software para PC, según ítem 6.1.a)				Sí	
		Manuales del usuario, según ítem 6.1.b)				Sí	
		Otros (si aplicable)				Aclarar	
		Lista de Repuestos (aclarar cantidad)	Tablero de control			Aclarar	
			Descargador serie			Aclarar	
			Descargador "shunt"			Aclarar	
			Conjunto de aisladores pasantes			Aclarar	
			Otros (si aplicable)			Aclarar	
		Capacitación: Según ítem 6.3				Sí	
7	EMBALAJE	Embalaje: Según ítem 7.1.				Sí	
		Marcación del embalaje: Según ítem 7.2.				Sí	
OBSERVACIONES							

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6					Garantizado	
DESCRIPCIÓN (Hoja 1 /2)					Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Referencia o N° de certificado	Valores satisfactorios (Sí/No)
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados, Cláusula Norma ANSI/IEEE C57.15 - 2009	Ensayos aplicables al regulador	Ensayo de medición de resistencia eléctrica (Cláusula 8.1)			
				Ensayo de determinación de la polaridad (Cláusula 8.2)			
				Ensayo de medición de la relación de transformación (Cláusula 8.3)			
				Ensayo de determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación (Cláusula 8.4)			
				Ensayo de determinación de la impedancia y de las pérdidas en carga (Cláusula 8.5)			
				Ensayo de Tensión aplicada (Cláusula 8.6.3)			
				Ensayo de Tensión inducida (Cláusula 8.6.4)			
				Ensayo de impulso (Cláusula 8.6.5)			
				Ensayo de factor de potencia del aislamiento (Cláusula 8.6.6)			
				Ensayo de resistencia del aislamiento (Cláusula 8.6.7)			
				Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 8.7)			
				Ensayo de resistencia al cortocircuito (Cláusula 8.8)			
			Ensayos aplicables al control electrónico del regulador	Ensayo de determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de temperatura (Cláusula 9.4.1.1.2.a)			
				Ensayo de determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de la frecuencia (Cláusula 9.4.1.1.2.b)			
				Ensayo de determinación del error en la medición de tensión debido a la compensación de la caída de tensión en la línea (Cláusula 9.4.1.1.2.c)			

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
EE.TT. 02.34.31 – Rev. 6					Garantizado	
DESCRIPCIÓN (Hoja 2 /2)					Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Referencia o N° de certificado	Valores satisfactorios (Sí/No)
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados, Cláusula Norma ANSI/IEEE C57.15 - 2009	Ensayos aplicables al control electrónico del regulador	Ensayo de determinación de la desviación del valor programado de la tensión de referencia (Cláusula 9.4.1.2.1)			
				Ensayo de determinación de la desviación de los valores de tensión programados para el grado de insensibilidad (Cláusula 9.4.1.2.2)			
				Ensayo de determinación de la desviación del valor programado de la compensación de la caída de tensión en línea (Cláusula 9.4.1.2.3)			
				Ensayo de determinación de la desviación del tiempo de retardo de la conmutación (Cláusula 9.4.1.2.4)			
				Ensayo de Tensión aplicada (Cláusula 9.4.2.1)			
				Ensayo de impulso (Cláusula 9.4.2.2)			