**PPP Transmisión Eléctrica**

**Línea de Extra Alta Tensión en 500 kV**

**E.T. Río Diamante - Nueva E.T. Charlone,**

**Estaciones Transformadoras y**

**Obras Complementarias en 132 kV**

**Pliego de Bases y Condiciones**

|  |
| --- |
| **ANEXO VI**  **ESTACIONES TRANSFORMADORAS**  **SECCION VI.c**  **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA PROVISION DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, SISTEMA DE PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL** |

INDICE

SUB-SECCIÓN VI.c.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

1. ALCANCE

2. GESTION DE LA CALIDAD

3. DEFINICIONES

4. NORMAS A UTILIZAR

5. CONDICIONES AMBIENTALES

6. CARACTERISTICAS GENERALES

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

8. DISPOSICION DE ELEMENTOS

9. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS

10. CABLEADO

11. DISTANCIAS ELECTRICAS

12. EQUIPAMIENTO ELECTRICO

13. INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

14. ENSAYOS

15. EMBALAJES

SUB-SECCIÓN VI.c.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL.

AMPLIACION E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV

ITEM 11 - TABLEROS BT PARA COMANDO LOCAL, DISTRIBUCIÓN DE CABLEADO, MEDICIÓN, SMEC, RELÉS AUXILIARES, SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES

ITEM 12 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES

NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV

ITEM 8 – BATERIAS Y CARGADORES DE 220 Y 48 Vcc

ITEM 9 - ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE CONTINUA

ITEM 10 - ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR CONDUCTOS DE BARRAS 380 Vca

ITEM 11 - TABLEROS BT PARA COMANDO LOCAL, DISTRIBUCIÓN DE CABLEADO, MEDICIÓN, SMEC, RELÉS AUXILIARES, SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES

ITEM 12 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES

ITEM 13 - CELDAS DE MT, Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS

ITEM 14 – GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA

SUB-SECCIÓN VI.c.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

# **1. ALCANCE**

Las presentes Especificaciones cubren, según corresponda, el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

* Tableros para protecciones y registro de fallas.
* Tableros para relés auxiliares.
* Tableros de mando y control.
* Tableros para medidores, registradores, etc.
* Tableros repartidores de cables.
* Tableros Generales de Iluminación (Solamente Nueva E.T. Coronel Charlone y Nueva E.T. Laboulaye).
* Tableros de servicios auxiliares de c.a. y c.c. (Solamente Nueva E.T. Coronel Charlone y Nueva E.T. Laboulaye).
* Conductos de barras de baja tensión (Solamente Nueva E.T. Coronel Charlone y Nueva E.T. Laboulaye).
* Tableros seccionales y cajas intemperie (Solamente Nueva E.T. Coronel Charlone y Nueva E.T. Laboulaye).
* Celdas de media tensión de 33 kV (Solamente E.T. Coronel Charlone).
* Celdas de media tensión de 13,2 kV (Solamente E.T. Laboulaye).
* Gabinetes de conjunción.
* Gabinetes de control.
* Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección IV.a, del PLIEGO TECNICO.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS (Anexo VI, Sección VIa a Sección VI.g) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

La E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE está ubicada en el departamento de San Rafael, provincia de Mendoza, según las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Sur: 34º 33´7,8” – Longitud Oeste: 68º 35´30,7”.

La NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV estará ubicada en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires, sobre ruta asfaltada que une las localidades de Coronel Charlone y E. Bunge, las coordenadas geográficas correspondientes son de ubicación de la E.T. CORONEL CHARLONE resulta: Latitud Sur: 34º 42´37,99” – Longitud Oeste: 63º 18´54,49”.

Las Estaciones Transformadoras pre-existentes de sub-transmisión a ampliar se encuentran ubicadas en:

* E.T. Gral. Villegas: Latitud Sur: 35° 02’ 03,54”; Longitud Oeste: 63° 18’ 24,06”.
* E.T. Rufino: Latitud Sur: 34° 15’ 41,27”; Longitud Oeste: 62° 41’ 17,55”.
* E.T. Realicó: Latitud Sur: 35° 03’ 18,22”; Longitud Oeste: 63° 14’ 38,80”.

La Nueva Estación Transformadora Laboulaye 132/66 kV de sub-transmisión se encuentra ubicada en: Latitud Sur: 34° 7’ 6,93”; Longitud Oeste: 63° 24’ 20,13”.

La Nueva E.T. Gral. Pico Sur: Latitud Sur: 35° 43’ 27,33” ; Longitud Oeste: 63° 45’ 9,42”.

# **2. GESTION DE LA CALIDAD**

Ver lo establecido en las Condiciones Particulares de la Contratación.

# **3. DEFINICIONES**

3.1. Generalidades

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

3.2. Clasificación

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

**3.2.1. Armarios:**

* Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal o posterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.
* El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosed low voltage power circuit breaker switchgear) de la misma norma.

**3.2.2. Tablero de paneles abiertos:**

* Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero, todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

**3.2.3. Tablero de paneles frontales:**

* Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.
* Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

3.3. Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

3.4. Celda o gabinete

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

3.5. Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con las definiciones de "tablero de paneles abiertos" o "tablero de paneles frontales" establecidas en esta Subcláusula.

3.6. Compartimiento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimientos.

Los compartimientos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

3.7. Autoextinguible

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

# **4. NORMAS A UTILIZAR**

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

* IRAM – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
* IEC – International Electrotechnical Commission.
* VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
* ANSI – American National Standards Institute.
* AEA – Asociación Electrotécnica Argentina.

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

# **5. CONDICIONES AMBIENTALES**

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables que se indican en el Anexo VI - Sección VI.a, Sub-Sección VI.a, ítem 5, del PLIEGO TECNICO.

# **6. CARACTERISTICAS GENERALES**

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior. Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90º, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo porta planos de chapa o poli estireno de dimensión A4.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.

Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-5.69 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.

Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-5.69 – Anexo IV.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

# **7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN**

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

**7.1. Tableros de uso interior**

Desengrasado:

* Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales o con vapores de tricloroetileno.

Desoxidado:

* Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

Lavado y secado de piezas:

* Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.
* Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).

Pintura de fondo:

* Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

Pintura de terminación:

* Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

Galvanizado:

* Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.
* En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

Colores:

* Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

Terminación:

* No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.
* La superficie final será uniforme, no se permitirán acumula­ciones de pintura ni texturados

**7.2. Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie**

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado.

El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

Galvanizado:

* Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 - Anexo IV.
* El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformacio­nes estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.
* Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.
* Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

Pintura:

* Deberán cumplirse las operaciones detalladas para los tableros de uso interior de Desengrasado, Desoxidado, Lavado y Secado de Piezas y la aplicación de Imprimación.

Pintura de fondo:

* Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.

Pintura de terminación:

* IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.
* Se preverá, donde corresponda, la terminación de superfi­cies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

# **8. DISPOSICION DE ELEMENTOS**

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones. En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

# **9. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS**

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5mm, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por Ej.: XA (1-140).

# **10. CABLEADO**

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm2 y los circuitos de corriente de 4mm2  para los respectivos circuitos de protección y medición.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM -NM 247-3:2003. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.

Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pintado o estañado etc.

La denominación quedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm2.

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

# **11. DISTANCIAS ELECTRICAS**

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

* 380/220 V 40 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales auto extinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado auto extinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apaga-chispas.

# **12. EQUIPAMIENTO ELECTRICO**

**12.1. Generalidades**

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

**12.2. Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras**

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2002.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámi­cos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

* Fase R: Naranja
* Fase S: Verde
* Fase T: Violeta
* Neutro: Gris
* Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

* Barra P: Rojo
* Barra N: Azul
* Barra Tierra: Negro

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.

La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

Se tomará en cuenta la última revisión de ANSI C37-20 y NEMA ICS.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.

De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

**12.3. Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos**

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm2 de sección para tableros y 200 mm2 para celdas y conductos, ambas con 5mm de espesor como mínimo.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctrica­mente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

**12.4. Aisladores, soportes de barras**

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.

No se permitirá baquelita ni pertinax.

En los paneles de separación de celdas se colocarán pasa tapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliéster y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

**12.5. Canales para cableado**

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser auto extinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

**12.6. Borneras**

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 y 110/1.73 V -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.

Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

Bornes:

Generalidades:

En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

* Tipo A: Secciones hasta 25 mm2 de cable flexible o extraflexible.
* Tipo B: Secciones hasta 125 mm2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

Cuerpo aislante:

* Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser auto extinguible.
* De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

Parte metálica conductora:

Bornes Tipo A:

* El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.
* La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.
* Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Bornes Tipo B:

* Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.
* En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.
* El conductor de entrada tanto como el de salida se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.
* Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

Capacidad y dimensiones:

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

* Sección. Máxima del conductor (mm2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
* Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
* Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

* Sección. Máxima del conductor (mm2) 35,0 - 125,0.
* Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
* Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6
* Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0
* Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

**12.7. Interruptores termomagnéticos**

**12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna**

De ser necesario, los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntaria o por funcionamiento de sus protecciones.

Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo con planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.

La selectividad entre interruptores y/o seccionadores fusibles deberá cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuitos especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que corresponda.

**12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles**

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).

Tendrán, cuando corresponda, elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.

Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

**12.8. Indicadores electromagnéticos de posición**

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.

La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.

La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

**12.9. Predispositores de mando**

Se utilizarán los predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.

Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

**12.10. Fusibles**

**12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia**

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

**12.10.2. Fusibles para circuitos auxiliares**

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles de alta capacidad de ruptura a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descrito en la norma VDE 0636.

**12.11. Contactores, relés térmicos**

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC IEC 60947-4-1 (1989).

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.

Cuando la protección del contactor se realice con fusibles, en sistemas trifásicos el relé térmico tendrá la posibilidad de disparar a corriente nominal por ausencia de una fase. En este caso se hará por intermedio de un contacto independiente al del relé térmico.

Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

**12.12. Relés Auxiliares**

Responderán a las normas VDE 0660 y 0435.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

**Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:**

| **CODIGO**  **MODELO** | **TENSION**  **BOBINA** | **TIPO** | **CANTIDAD**  **CONT. AUX.** | **TIEMPO MAX. OPERACION** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| M44 | 48 Vcc | monoestable | 4 inversores | 30ms |
| M4 | 48 Vcc | monoestable | 8 inversores | 30ms |
| M42 | 48 Vcc | monoestable | 2 inversores | 30ms |
| M43 | 48 Vcc | monoestable | 3 inversores | 30 ms |
| M2-1 | 220 Vcc | monoestable | 8 inversores | 30 ms |
| M2-2 | 220 Vcc | monoestable | 8 inversores | 30 ms |
| mo | 110/1.73 Vca | monoestable | 8 inversores | 30 ms |
| B1 | 220 Vcc | biestable | 4 inversores | 30 ms |
| B4 | 48 Vcc | biestable | 8 inversores | 30 ms |
| B2 | 220 Vcc | biestable | 8 inversores | 30 ms |
| T4 | 48V cc | temporizado | 1 inversor | -- |
| T2-1 | 220 Vcc | temporizado | 1 inversor | -- |
| T2-2 | 220 Vcc | temporizado | 1 inversor | -- |
| to | 110/1.73 Vca | temporizado | 1 inversor | -- |
| t2 | 220 Vca | temporizado | 1 inversor | -- |
| U4 | 48 Vcc | Monoestable (ultra rápido) | 2 inversores | 5 ms |
| U2-1 | 220 Vcc | monoestable (ultra rápido) | 2 inversores | 5 ms |
| U2-2 | 220 Vcc | Monoestable (ultra rápido) | 2 inversores | 5 ms |

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 Ítem 6.

**12.13. Convertidores de medida**

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

* Convertidores de tensión alterna.
* Convertidores de corriente alterna.
* Convertidores de potencia activa.
* Convertidores de potencia reactiva.
* Convertidores de diferencia de frecuencia.
* Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.
* Convertidores de diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time Division Multiplication".

Los circuitos de tensión de c.a. 50 Hz serán:

Para conexión a transformadores de medida de 500 kV:

* 110/1,73 Vca para convertidores de potencia activa y reactiva y para los convertidores de tensión.
* 110 Vca para los convertidores de diferencia de frecuencia y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Para conexión a transformadores de medida de MT:

* 110/1,73 Vca para todos los convertidores.

Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares:

* 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a. de 50 Hz para medición serán para:

* 1 A para conexión a transformadores de medida de 500 kV.
* 5 A para tensión de 0,380 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, podrán ser, según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

* Unidireccionales 4...20 mA
* Bidireccionales -1...0...1 mA ó 4...20 mA

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

* Convertidores de corriente entre sí.
* Convertidores de tensión entre sí.
* Convertidores de potencia activa: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.
* Convertidores de potencia reactiva: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

|  |  |
| --- | --- |
| Corriente | 0,5 |
| Tensión | 0,5 |
| Potencia active | 0,5 |
| Potencia reactiva | 1 |
| Diferencia de frecuencia | 0,1 |
| Diferencia de fase entre tensiones | 0,5 |
| Diferencia de módulo de tensiones | 0,5 |

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

**12.14. Calefacción**

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.

Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25ºC convenientemente ubicados.

El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

**12.15. Iluminación**

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara de bajo consumo de 220 Vca capaz de dar iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W o tubo fluorescente de 40 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares característi­cas. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según IEC-60061 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma. Cuando la Especificación Particular lo requiera la iluminación será controlada por un micro interruptor de puerta del tablero.

**12.16. Accesorios**

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 ºC según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002

# **13. INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS**

**13.1. Introducción**

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings, equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.

Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

**13.2. Planos**

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos conteniendo como mínimo la siguiente información:

* Número de plano
* Descripción
* Cantidad de hojas por plano
* Formato IRAM de cada hoja
* Letra de modificación
* Número del contrato
* Nombre del contrato
* Nombre del COMITENTE
* Nombre del fabricante
* Nombre del CONTRATISTA
* Cantidad de hojas que componen el elenco o listas
* Numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total

En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.

Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a Obra), los que diferirán de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación (copias, reproducibles, microfilm).

El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.

Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.

En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes. Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.

En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

* Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
* Adecuada descripción de textos y referencias.
* Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
* Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.

La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

**13.3. Listas de materiales**

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 ó A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos.

Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehaciente­mente la información contenida en dichas listas.

**13.4. Planos de cableado**

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

**13.5. Planillas de borneras**

Las borneras terminales para conexión con la PLAYA de MANIOBRAS no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.

Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.

El Contratista llenará la planilla de bornera de la siguiente manera:

**1. Sector de bornera**

* Viene de la hoja N°....: Colocar el número de la hoja anterior. Si el listón comienza en esa hoja, se colocará un guión.
* Acometida según dibujo o acometida inversa: Colocar una cruz en el casillero que corresponda; si coincide con el dibujo, o sea que el cableado interno acomete a la bornera desde arriba o desde la derecha, la cruz será marcada en "acometida según dibujo" y en caso contrario en "acometida inversa".
* N°....: Se indicará el número de borne del listón.
* Función: Se colocará la función que cumple el cable conectado a ese borne.
* Destino: Se escribirá el código del aparato y el número de borne al cual llega el cable allí conectado.
* Continúa en hoja N°...... se colocará el número de hoja donde continúa el listón. Si no continúa se pondrá un guión.
* Destino: Abajo o a la izquierda del listón. Estos casilleros son para utilización en la etapa de la ingeniería de conexionado externo a realizar por el Contratista, ya que se trata del lado externo de las borneras con excepción de las vinculaciones propias entre equipos y/o tableros.
* Bornera (\*).

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

|  |  |
| --- | --- |
| **CODIGO** | **TENSION** |
| XA | 220 Vcc |
| XB | 48 Vcc |
| XC | 220 ó 380 ó 110/1,73 Vca |

Los originales de Planiilllas de Borneras serán realizados en archivos Excel, impresos en formato A3, en papel blanco. Conjuntamente con dichos originales, se entregarán a la Inspección los archivos de PC en CD ROM, con un índice del contenido.

**2. Sector de conexiones externo**

* Este sector será llenado por el Contratista, en la etapa de la ingeniería de conexionado externo.

**3. Sector de rótulo**

* El rótulo dibujado en la parte inferior de la planilla tiene un primer sector destinado a asentar las modificaciones, donde, en caso de ser aplicable, el Contratista asentará letra, descripción, fecha, nombre de la persona y empresa que efectuó el cambio.
* Continuando de izquierda a derecha, el Contratista o fabricante, deberá llenar los sectores asignados a los datos normales de dibujo de planos (fecha, proyecto, dibujo, aprobó). A su derecha colocará el logotipo y nombre de la empresa fabricante y el número de plano del fabricante.

**4. Sectores libres de la hoja**

* Están disponibles para observaciones y anotaciones especiales que sean necesarias. El Contratista colocará los bornes y accesorios utilizados en el listón de esa hoja y con referencia a los números de bornes de aplicación. Indicará marca y modelo de cada tipo de borne, puente, separador y otros accesorios utilizados.

**13.6. Organización de planillas de borneras**

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá la cantidad de hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3 pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja N° 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Esto se logrará con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armario. Además, la hoja N° 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas N° 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

# **14. ENSAYOS**

**14.1. Control dimensional y visual**

* Cantidad de paneles, celdas ó conductos de barras.
* Dimensiones generales y particulares.
* Anclaje.
* Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
* Textos de chapas grabadas.
* Terminación general, etc.
* Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

**14.2. Control Eléctrico**

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

* Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
* Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.
* Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.
* Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
* Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
* Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.
* Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-3 (1989). Este ensayo se considerará de tipo.
* Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

**14.3. Ensayo de Pintura**

**14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente:**

|  | **UNIDAD** | **EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR,**  **CONDUCTOS DE BARRAS** | | **METODO DE**  **ENSAYO** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Mínimo** | **Máximo** |  |
| 1) Espesor. Exteriores de equipos para intemperie  Base  Capa intermedia  Terminación  Total | m  "  "  " | 80  50  80  210 | 250 | Mediciones  por métodos  magnéticos. |
| Exteriores de tableros para intemperie  Fondo  Terminación  Total | m  "  " | 40  60  100 | 140 |  |
| Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie  Fondo  Terminación  Total | m  "  " | 30  40 (60)  70 (90) | 100 |  |
| 2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (\*) |  | Satisfactorio | | IRAM 1107;  1196; 1198;  1240 y 1109  B-V |
| 3) Adhesividad | % | 100 |  | IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109  B-VI |
| 4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete.  a) recién preparada.  b) a 4 hs de preparada  c) a 6 hs de preparada |  | buena  buena  buena |  | IRAM 1109  B-II |
| 5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (\*) |  | No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original | | IRAM 1109  B-XIV |
| 6 Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (\*) |  | No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhe-sividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme. | | IRAM 1240 y  121 |
| 7) Repintado |  | No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes. | | IRAM 1107;  1196; 1198 y  1240 |

NOTAS:

* Los ensayos con (\*) se considerarán como ensayos de tipo.
* Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.

**14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas**

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

# **15. EMBALAJES**

Se regirá por lo indicado en el punto 45 de las “Condiciones Generales de la Contratación”.

**AMPLIACION E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV**

**ITEM 11** **- TABLEROS BT PARA COMANDO LOCAL, DISTRIBUCIÓN DE CABLEADO, MEDICIÓN, SMEC, RELÉS AUXILIARES, SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES**

# **1 INTRODUCCION.**

El equipamiento de control local comprende los tableros de baja tensión para el comando y supervisión de la PLAYA DE MANIOBRAS DE 500 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección VI.a, del PLIEGO TECNICO.

**El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.**

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS (Anexo VI, Sección VIa a Sección VIg) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

El suministro que se describe en estas Especificaciones, incluye: Relés, fuentes auxiliares, las llaves y sistemas de mando, las unidades de señalización y reposición local, las unidades de salidas de alarmas, las unidades para las lógicas internas del fabricante, las unidades para las lógicas externas de la Playa de Maniobra, las unidades de vinculación con telemando, los armarios, borneras, cableados y accesorios que correspondan y todos los equipos sueltos como protecciones, llaves termomagnéticas, transformadores adaptadores, y accesorios.

El suministro responderá estricta y adecuadamente a su fin, en conjunto y en detalle, a cuyo efecto EL CONTRATISTA deberá incorporar al control y medición no solo lo estrictamente consignado en la presente Especificación Técnica, sino también todo lo necesario para que las mismas resulten completas con arreglo a su fin. Especialmente se tendrá en cuenta que la palabra CONTROL incluye a la supervisión y al control local propiamente dicha más todos sus accesorios necesarios para su óptimo funcionamiento dentro del SISTEMA ELÉCTRICO al que están destinadas en 500 kV.

Es decir, el Oferente debe considerar que los equipos de supervisión y control local deben readecuarse, instalarse y/o suministrarse con la totalidad de los accesorios tales como: terminales, relés auxiliares, borneras, cables, material menor, módulos (conversores óptico/eléctrico y eléctrico/óptico de ser necesarios, adaptadores, conectores, etc.) de comunicación local y remota y todo otro elemento necesario, aunque no esté específicamente indicado en la presente descripción.

Las prestaciones también alcanzarán a la performance y el comporta­miento eficiente y seguro que se espera brinde el suministro a instalar.

El sistema de control local incluirá a las funciones de:

* Comando y enclavamiento de los equipos de maniobra.
* Señalización de posición de los equipos de maniobra.
* Medición de magnitudes eléctricas.
* Anuncio de alarmas.
* Sincronización.

**2. Alcance de las especificaciones**

Dentro de los términos del subitem “1 Introducción” anterior El CONTRATISTA estará a cargo, según el presente ítem de:

* El suministro de todos los tableros para comando local, distribución de cableado, medición, relés auxiliares, servicios auxiliares y especiales a montar en la PLAYA DE MANIOBRAS.
* Los ensayos en fábrica de todo el suministro.
* La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc..

Se consideran como límites del suministro de las presentes Especificaciones los siguientes:

* Para los tableros: las borneras terminales instaladas en cada uno de ellos.
* Para los equipos y elementos sueltos: los mismos equipos y elementos solicitados.

**3. Normas y especificaciones**

El equipamiento suministrado deberá cumplir con las normas IRAM, Recomendaciones de la IEC y las normas de los países proveedores de los equipos en ese orden.

**4. Condiciones generales**

**4.1. Características constructivas generales de los tableros**

Los tableros del presente ítem cumplirán constructivamente con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico del Anexo VI, Sección VIc, Sub-Sección VIc.1.

**4.2. Características de materiales y componentes**

Los materiales y componentes eléctricos que integran los tableros de las presentes Especificaciones cumplirán necesariamente con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Los componentes de uso específico no incluidos en dichas Especificaciones Generales se describen en las "Características Particulares" de las presentes Especificaciones.

**5. Características particulares**

**5.1. Filosofía de control**

Las particularidades a tener en cuenta son las siguientes:

**5.1.1. Comando**

El comando de los interruptores y seccionadores de 500 kV, se realizará desde:

* Armario Local del equipo (Playa).
* Tablero de Mando Local (Kiosco).
* Consola de UTR (Edificio de Comando y Control).

Los seccionadores de puesta a tierra sólo tendrán comando mecánico local.

Se prevé en el Tablero de Mando del Kiosco un conmutador de modo de mando “local-remoto” por vano.

**5.1.2. Medición**

Las mediciones previstas se realizarán a través de convertidores de medida.

**5.1.3. Sincronización**

Se implementará una lógica de sincronización manual remota, por medio de un verificador de sincronismo automático en cada interruptor (o en su defecto como respaldo) conectado de forma de evitar errores operativos.

**5.1.4. Alarmas**

Las alarmas de los vanos serán procesadas localmente en cuadros de alarmas montados en el frente de los tableros de mando local (en kioscos).

Se prevé además las readecuaciones necesarias para el envío de todas las alarmas y señalizaciones a la UTR para su protocolización y envío al COTI.

**5.1.5. Tensiones auxiliares**

La tensión nominal auxiliar de playa para comando, señalización y alarmas en kiosco será de 220 Vcc, proveniente del Sistema 1 de baterías de la PLAYA DE MANIOBRAS.

Las tensiones auxiliares para los sistemas duplicados de protecciones (S1 y S2) serán de 220Vcc, provenientes de sendos sistemas de baterías de la PLAYA DE MANIOBRAS.

La tensión nominal de exploración de la UTR (protocolización) será de 48 Vcc, mediante fuentes convenientes, derivadas de los sistemas de 220Vcc.

**5.1.6. Tableros de comando local, distribución de cableado, medición, relés auxiliares y especiales**

Comprende los siguientes tableros y armarios de tipo interior a instalar en Kioscos correspondientes.

**5.1.6.1. Tableros de mando local**

En el Kiosco de 500 kV (K0910) se instalará el tablero de mando local TCL. Este tablero contendrá el equipamiento necesario para la realización local, de las funciones de control y medición del vano o campo asociado al Kiosco respectivo y por consiguiente su función es objeto del suministro.

Los tableros cuentan con puerta anterior con visor de acrílico de 4 mm y posterior simple. Se dispondrá el ajuste y/o readecuación del mímico de control, los instrumentos indicadores, los dispositivos de comando e indicación y el cuadro de alarmas de ser respectivamente ello necesario.

En el interior del tablero sobre los laterales o paneles soportes rebatibles se montará, de requerirse, los nuevos relés auxiliares, borneras, etc.

Por la puerta posterior se accederá al cableado, al equipamiento interior y a las borneras, las que se ubicarán sobre ambos laterales.

Mímico de mando

Los tableros de mando local contaran en su frente con un esquema mímico activo en 220 Vcc, desde el cual se comandarán por medio de manipuladores predispositores los interruptores y seccionadores del vano o campo correspondiente. Este mímico activo será realizado a las necesidades del equipamiento de playa en el estado final para el cual fue previsto (Incluyendo, barra de energización rápida del reactor de respuesto, etc.).

Los mencionados tableros a ser suministrados por el Contratista, según las necesidades propias de las obras a ser realizadas en el campo respectivo representan en su mímico de mando:

Disposiciónl

* Campo 0910 – Salida LEAT 500 kV a ET Coronel Charlone

A continuación se describe premisas para el mímico de mando, debiendo los Oferentes y posteriormente el Contratista adjudicatarío considerarlas dentro del objeto de su nueva provisión y con la funcionalidad que corresponda a cada caso particular.

* Se usarán manipuladores-predispositores con frente cuadrado para interruptores y con frente circular para seccionadores.
* Estos manipuladores-predispositores tendrán lámpara incorporada para señalización.
* En forma adyacente a los manipuladores-predispositores se ubicará una llave con cerradura o manija retirable para habilitar la sincronización del interruptor, posición esta última, en la que no se podrá extraer la llave o manija.
* Los manipuladores-predispositores, llaves de sincronización, pulsadores, así como todas las llaves conmutadoras, estarán sellados contra polvo.
* Para poder efectuar el mando desde el tablero local será necesario seleccionar la posición “local” de la llave “local-remoto” del vano de 500 kV y realizar la maniobra correspondiente.
* Los seccionadores de puesta a tierra, no tendrán comando desde este tablero, por lo que para los mismos sólo se señalizará su posición por medio de predispositores indicadores de discrepancia, con lámpara incorporada.
* La concepción general de la señalización será a lámpara encendida para la condición de concordancia entre la posición real del aparato de maniobra y la que marque el manipulador o indicador de discrepancia en el esquema mímico. La condición de discrepancia se indicará con luz intermitente, que será producida por medio de un relé estático de luz oscilante.
* La iluminación del esquema mímico se operará por medio de una llave de tres posiciones (apagado, oscilante, encendido).
* Aparte de la señalización luminosa por esquema mímico, existirán algunas otras referidas, por ejemplo, al sistema de alarmas electrónicas, cuyos circuitos serán también seccionados por las citadas llaves.
* Integrado al mímico de mando se dispondrán los instrumentos indicadores de los parámetros eléctricos que sean medidos en el vano de 500 kV. Estos se alimentarán por medio de los convertidores de medición ubicados de los tableros de medición respectivos.
* Los indicadores de tensión y corriente de salida contarán con conmutadores de medición.

Cuadro electrónico de alarmas

Se deberá readecuar los cuadros de alarmas descentralizadas.

**5.1.6.2. Tableros de medición (ME)**

Para la salida de LEAT 500 kV a ET El Coronel Charlone, se deberá suministrar e instalar en el kiosco K0910 un tablero ME. El cual contendrá fundamentalmente convertidores de medida (U, I, P, Q), medidores de energía (Wh, VArh) de tipo bidireccional con emisor de impulsos, cajas de bornes para contraste, borneras de acometida para corriente y tensión alterna y de salida para las medidas analógicas y los impulsos.

Los medidores de energía, convertidores de medida y borneras de contraste irán montados sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá la puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

Medidores de energía activa y reactiva

Se suministrarán medidores de simple tarifa, bidireccionales para la medición de energía activa y reactiva en ambos sentidos en los campos de salida/entrada. Los medidores podrán estar compuestos también por dos unidades unidireccionales independientes.

Su modo de medida será el tipo de inducción, apto para medición en redes trifásicas con neutro rígido a tierra, compuesto de tres sistemas de medida. Los medidores de energía activa serán clase 0,5 y los de reactiva serán clase 1.

Se admitirán también en la Propuesta la variante con modo de medida tipo estático-analógico.

En el caso de optar por esta variante se deberán cotizar medidores de energía activa clase 0,2 y medidores de energía reactiva clase 0,5.

Tendrán generadores de impulsos para cada dirección con dos contactos inversos libres de potencial, como mínimo, para permitir el envío de las medidas al equipo de telecontrol.

Convertidores de medida

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

* Convertidores de tensión alterna
* Convertidores de corriente alterna
* Convertidores de potencia activa
* Convertidores de potencia reactiva

Los circuitos de tensión de c.a. - 50Hz para medición serán:

* 110/1,73Vca para conexión a transformadores de medida de 500kV.

Los circuitos de corriente c.a. - 50Hz para medición serán:

* 1A para conexión a transformadores de medida de 500kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, serán según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

* Unidireccionales 4-20 mA
* Bidireccionales -1...0...1mA ó 4...20mA

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

* Convertidores de corriente entre sí
* Convertidores de tensión entre sí

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

* Corriente: 0,5
* Tensión: 0,5
* Potencia activa: 0,5
* Potencia reactiva 1

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

Los componentes electrónicos estarán montados sobre plaquetas de circuitos impresos. Estas plaquetas, los transformadores adaptadores y demás elementos constituyentes de un convertidor estarán contenidos en una caja metálica o plástica o como módulos componentes del “rack”.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

**5.1.6.3. Tableros de relés auxiliares (RX)**

Estos tableros están compuestos básicamente de relés auxiliares repetidores de 220 y 48 Vcc y tiras de bornes asociados, necesarios para la realización de las funciones de control y supervisión de los equipos (comando, señalización, alarma, enclavamiento). Estos tableros deberán ser readecuados por el Contratista, según las necesidades propias de las obras realizadas en los campos respectivos. A saber:

Disposición

Campo 0910 – Salida LEAT 500 kV a ET Coronel Charlone

Existen los siguientes tipos básicos de tableros:

* de relés auxiliares de 220 y 48 Vcc para comando (y tele comando)
* de relés auxiliares de 220 Vcc para señalización
* de relés auxiliares de 220 Vcc para alarma
* de relés auxiliares de 220 Vcc para reactor

Detalles constructivos:

Los relés irán montados en forma embutida sobre un panel fijo. Por la puerta posterior se accederá al conexionado. Interiormente sobre ambos laterales se dispondrán en forma vertical los listones de bornes a los que irán cableados todos los relés. No existirán borneras intermedias de cruzada.

Se dispone de los canales de cables horizontales y verticales necesarios para obtener una óptima terminación.

Los relés auxiliares serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas y operarán con seguridad dentro de los márgenes fijados para las tensiones auxiliares. Serán del tipo extraible con bornes a tornillo en la base fija; tendrán una cubierta hermética de material incombustible transparente, para evitar la entrada de polvo a su interior.

Sus contactos serán del tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Podrán disponer de un dispositivo de accionamiento manual que permitirá el accionamiento, para fines de pruebas, sin necesidad de desmontar la cubierta.

Contarán con dispositivos apropiados para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés a suministrar se indican, a modo de ejemplo, en la tabla siguiente:

| **CÓDIGO**  **MODELO** | **TENSIÓN**  **BOBINA** | **TIPO** | **CANTIDAD**  **CONT. AUX.** | **TIEMPO MAX. OPERACIÓN** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| M2 | 220 Vcc | monoestable | 8 inversores | 30ms |
| M2-4 | 220 Vcc | monoestable | 4 inversores | 30ms |
| M2-2 | 220 Vcc | monoestable | 2 inversores | 30ms |
| B2 | 220 Vcc | biestable | 8 inversores | 30ms |
| T2 | 220 Vcc | temporizado | 2 inversores | -- |
| U2 | 220 Vcc | monoestable  (ultra ráp) | 2 inversores | 5ms |
| M4-4 | 48 Vcc | monoestable | 4 inversores | 30ms |
| M4-2 | 48 Vcc | monoestable | 2 inversores | 30ms |

**5.1.6.4. Tableros para sincronización (SY)**

Para el caso del campo de salida de LEAT 500 kV a ET El Coronel Charlone, se deberá suministrar e instalar en el kiosco K0910 un tablero conteniendo la lógica de sincronización del vano. Este tablero contará con los verificadores de sincronismo y los convertidores de medición de sincronización.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

Verificadores de sincronismo

Cada uno de estos aparatos tendrá por finalidad posibilitar, en condiciones que se especifican seguidamente, la sincronización o puesta en paralelo segura y sin margen de error de redes eléctricas.

Los verificadores de sincronismo deberán reunir las siguientes características:

* Deberán poder funcionar satisfactoriamente en los casos en que sea necesario
* Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión, frecuencia y fase dentro del umbral establecido por los ajustes del equipo.
* Acoplar dos redes sincronizadas en frecuencia
* Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea sin tensión eléctrica.
* Acoplar dos redes “muertas”
* La orden de cierre del interruptor que vinculará las dos redes podrá ser local o por teleacción desde el centro de operaciones distante.

En cualquiera de los casos será una señal retenida exteriormente (no fugaz). Los verificadores de sincronismo deberán dar por medio de contactos auxiliares el consentimiento automático para que la señal de conexión llegue al interruptor si se cumplen las condiciones necesarias.

A tal efecto verificarán tensiones, frecuencias y ángulos entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, y dará el consentimiento toda vez que se cumplan, en redes con los estados arriba indicados, las condiciones técnicas de ambos verificadores de sincronismo.

Los verificadores de sincronismo no emitirán “señales de corrección” ni para la tensión ni para la frecuencia que pudieran ser utilizadas -en el caso de sincronizar dos redes energizadas- para modificar los parámetros eléctricos citados, en caso de que no se cumplan las condiciones mínimas para una sincronización exitosa.

Deberán poder cumplir con su objetivo fundamental, es decir, dar el consentimiento automático para acoplar dos circuitos de potencia en condiciones de “sincronización exitosa” con cualquiera de los “estados de las redes” indicados anteriormente, sin tener que seleccionar voluntariamente en los aparatos una predeterminada condición de operación en función del citado. Al respecto deberá tenerse en cuenta que la estación transformadora será habitualmente “no atendida” comandándose desde el centro de operaciones distante, que emitirá solamente una orden de cierre del interruptor correspondiente.

En caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes deberán dar el consentimiento automático de sincronización solamente si se verifica que:

* La diferencia de frecuencia es menor o igual a un valor preseleccionado.
* La diferencia de tensiones es menor o igual a un valor predeterminado.

Para el caso de dos redes previamente sincronizadas en frecuencia pero con diferencias de tensión en módulo y en fase y para el caso de una red energizada y la otra “muerta” o de las dos redes “muertas” es deseable, pero no excluyente, el principio de funcionamiento basado en la medición del módulo vector diferencia de tensiones y el ángulo de desfasaje de tensiones, los cuales deberán cumplir con:

* Redes sincronizadas y dos redes muertas: diferencias inferiores a valores predeterminados y ajustables.
* Una red muerta: diferencia de tensión mayor y diferencia de fase menor que valores predeterminados y ajustables.

En estos casos deberá darse el orden de consentimiento sólo si las condiciones preestablecidas, permanecen estables durante un tiempo también ajustable. El relé de tiempo que deberá estar incluido en la lógica, será alimentado directamente con la tensión de comando del cierre del interruptor que corresponda, de manera que el tiempo se comience a contar desde el momento en que se ordene el cierre del interruptor antes mencionado.

Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen los verificadores de sincronismo deberán ser perfectamente de ejecución extraíble. Si el conjunto de elementos estuviera alojado en una caja, ésta estará montada sobre un chasis o bandeja desenchufable que pueda ser fácilmente retirada sin intervenir en las conexiones eléctricas externas de los aparatos.

Desde el frente de los aparatos deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

Convertidores de medida de sincronización

Se instalarán convertidores de medida de sincronización para el envío (vía RTU) al COTI. Estos serán:

* De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)
* De ángulo de defasaje entre dos tensiones alternas (Δϕ)
* De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de cc y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

**5.1.6.5. Repartidores de cables (R)**

Se suministrará e instalará los siguientes tipos de tableros de repartidor:

* de 220 Vcc, en kioscos (R2)
* de 48 Vcc, en kioscos (RIT) (Interfase telecontrol) (eventual).

De ser necesario los bornes a instalarse en los repartidores de cables serán del tipo componibles, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

Los distintos tipos de bornes a utilizarse para la información de control, resultarán de los tipos de cables que acometan a ambos lados del borne (multifilar, multipar telefónico o de potencia) y de las características del circuito del cual forman parte (mando, medición directa, etc.). A modo de síntesis se indican a continuación:

* B.T/T; B.T/S; B.T/T-S
* C.T/T; C.T/S

Referencias:

* A: Borne para 60A (S/VDE)
* B: Borne para 30A (S/VDE)
* C: Borne seccionable a enchufe para 5A (S/VDE)
* T: Tornillo
* S: Soldable
* N: Conexionable a neutro

Al agregar la letra (P) al código de borne arriba citado, se indica que es con prueba en ambos lados (toma de prueba para enchufar plug de diámetro 2,3mm).

Repartidores de 220 Vcc (R2)

Se suministrará e instalará este tablero en el Kiosco K0910, para el equipamiento correspondiente al vano asociado.

Estos armarios tienen por función la de repartidor de los cables piloto multifilares de control de los equipos de playa, realizándose en el tablero la cruzada ordenadora del cableado lado playa (agrupado por sector y por equipo) y lado kiosco (agrupado por funciones de señalización, alarma y mando).

Posibilitán además la interconexión de las funciones que se mantienen en la playa.

Repartidores de interfase de telecontrol (RIT)

El Contratista suministrará e instalará estos tableros en el Kiosco K0910 para el equipamiento correspondiente al vano asociado.

Se trata de tableros que tienen por función la de vincular la emisión de señalizaciones y alarmas y la recepción de mandos con la Unidad Periférica (UP) del kiosco. Alternativamente esta vinculación podrá implementarse dentro del armario de la UP del Sistema de Control.

**5.1.7. Componentes del suministro**

Se listan los tableros y sus componentes que se estiman intervenir, no obstante esto, deben asumirse como ilustrativos, con la única finalidad de definir las características generales del Proyecto Básico y de suministrar datos para estimar las contingencias que deberán afrontarse durante la realización de las Provisiones y las Obras.

El Oferente, al formular su Oferta, deberá efectuar sus propias investigaciones al respecto.

Las cantidades exactas y tipo de los mismos resultarán del Proyecto Detalle propio que deberá desarrollar posteriormente la CONTRATISTA, siguiendo los lineamientos explicitados.

Tableros TL - Mando Local

Constituidos por:

* indicadores (0-1mA), escala 0-500 kV.
* indicadores (0-1mA), escala 0- relación TC (según el caso: salidas, reactores línea y reactor supresor de arco, etc.)
* indicadores (-1/0/+1mA), escala a definir (potencias activas y reactivas correspondientes a salidas)
* conmutadores medición circuitos convertidores
* predispositores para seccionador
* predispositores para interruptor
* llaves de sincronización (manual-neutro-auto)
* conmutador mando kiosco-sala
* conmutador activación mímico/alarmas
* indicadores luminosos estado interruptor
* cuadro electrónico de 25 puntos de alarmas (mínimo)
* borneras tipo B.T/T

Tablero ME - Medición Vano y campo

Constituido por:

* medidores bidireccionales (o 4 unidireccionales) de energía activa de tres sistemas, simple tarifa con emisor de impulsos
* medidores bidireccionales (o 4 unidireccionales) de energía reactiva de tres sistemas, simple tarifa con emisor de impulsos
* convertidores de potencia activa bidireccional de tres sistemas
* convertidores de potencia reactiva bidireccional de tres sistemas
* convertidores, de tensión alterna
* convertidores, de corriente alterna
* cajas de bornes de contraste (medidores Wh; medidores Varh y convertidores - P,Q,U,I)
* bornes tipo B.T/T
* bornes tipo B.T/S
* bornes tipo C.T/T
* bornes tipo C.T/S

Tablero XC - Relés auxiliares 220 Vcc de comando vano

Constituido por:

* relés modelo - M4 (telecomando)
* relés modelo - M2 (comandos y enclavamientos)
* relés modelo - B2 (enclavamientos)
* bornes tipo B.T/T

Tablero XS - Relés auxiliares 220 Vcc para señalización del vano o campo

Constituido por:

* relés modelo - M2 (posición tripolar)
* relés modelo - U2 (posición unipolar)
* relés modelo - B2 (llaves L-R, etc.)
* bornes tipo B.T/T

Tablero XE - Relés auxiliares 220 Vcc, para alarmas del vano o campo

Constituido por:

* relés modelo - M2
* relés modelo - T2 (eventual)
* bornes tipo B.T/T

Tablero XR - Relés auxiliares 220 Vcc, para reactor

Constituido por:

* relés modelo - M2
* relés modelo - B2
* bornes tipo B.T/T

Tablero SY – Sincronización vano o campo

Constituido por:

* autómata lógica programable y relés auxiliares para la lógica de sincronización.
* convertidores de sincronización (ΔU, ΔF; Δϕ)
* borneras tipo BT/T.

Tablero R2 - Repartidor de cables 220 Vcc

Constituido por:

* bornes tipo B.T/T

Tablero RIT - Repartidor de interfase de telecontrol

Constituido por:

* bornes tipo B.T/T
* bornes tipo B.T/S

Sistema de Medición Comercial (SMEC).

En la eventualidad que el Contratista sea un TRANSPORTISTA INDEPENDIENTE (otro diferente de TRANSENER S.A.) deberá preverse medición SMEC (frontera c/TRANSPORTISTA INDEPENDIENTE) en la salida de línea del campo 0910 a E.T. Coronel Charlone y por consiguiente este Contratista deberá encargarse de proveer y/o readecuar las instalaciones existentes de la mencionada salida de línea, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista.

Es decir, deberá proveer, instalar y poner en servicio un sistema de medición SMEC para la salida de línea del campo 0910 – Sistema Principal y de Respaldo - con todo el material necesario (medidores, gabinetes, equipo auxiliar, línea telefónica dedicada, etc.) para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica Nº 18 (Rev. Diciembre 2001) de TRANSENER S.A.

**6. Inspecciones y ensayos**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y TRANSENER, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

La inspección se realizará sobre equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

**6.1. Ensayos en fábrica**

Para los nuevos tableros y bastidores y sus componentes eléctricos, el Proponente deberá incluir en su propuesta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en estas Especificaciones y los indicados por el Proponente.

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

* Control dimensional y visual (sobre todo el suministro)
* Control de dimensiones generales y particulares.
* Anclajes.
* Verificación de planos de vistas y cortes que reflejan la definitiva ubicación real de los componentes mostrados.
* Verificación de cantidad, características (según planilla de datos técnicos garantizados, planos y listas de materiales).
* Disposición e identificación (según planos de cableado interno) de todos los componentes montados.
* Verificación de carteles indicadores (chapas grabadas).
* Ensayos de tratamientos superficiales.
* Terminación general.
* Control eléctrico (verificación funcional)

Salvo que se identifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deberán considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero:

* Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, Nº de bornes, cablecanales, sección y protección de conductos, etc.).
* Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181.
* Control y prueba de los circuitos los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.
* Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según corresponda. Se efectuará contraste de instrumentos.

Protocolos de ensayos:

* El CONTRATISTA entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y por terceros.

**6.2. Ensayos en obra**

Como mínimo en los tableros nuevos y/o readecuados y/o ampliados serán realizados los siguientes ensayos:

* Revisión general.
* Verificación visual de las terminaciones superficiales.
* Control de montaje.
* Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
* Ensayos de rigidez dieléctrica, medición de resistencia de aislación.

**7. Repuestos**

Se proveerán por cada uno de los tableros nuevos suministrados los elementos de repuestos según la siguiente lista (Repuestos Obligatorios):

* 15% de los bornes y accesorios instalados de cada tipo.
* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse debidamente embalados y almacenados.

**8. Documentación Técnica**

En todo equipo, tablero, sistema y/o etc., en el cual el Contratista debe intervenir, suministrar, ampliar y/o readecuar debe generar documentación, la cual será como mínimo la siguiente:

* Esquemas trifilares, bifilares y unifilares
* Esquemas funcionales
* Planos constructivos y de montaje interno de los tableros y ampliaciones
* Planillas de borneras y conexionado
* Folletos y manuales de los componentes
* Esquema eléctricos internos de los equipamientos.
* Manuales de Operación y Mantenimiento.

**CANTIDAD Y UBICACIÓN DE ARMARIOS DE CONTROL LOCAL Y PROTECCION**

**ANEXO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PLAYA DE MANIOBRAS** | | | | |
| **ARMARIO TIPO** | **DESCRIPCIÓN** | **CANTIDAD** | **UBICACIÓN** | **OBSERVACIONES** |
| SACA | SERVICIOS AUXILIARES C.A. | 1 | K0910 |  |
| SACC | SERVICIOS AUXILIARES C.C. | 1 | K0910 |  |
| TC | CONTROL LOCAL VANO | 1 | K0910 |  |
| ME | MEDICIÓN DE CAMPOS | 1 | K0910 |  |
| SY | SINCRONIZACIÓN VANO | 1 | K0910 |  |
| LZ | PROTECCIÓN DE LÍNEA | 2 | K0910 | Sistema 1 y Sistema 2 |
| REL51 | PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA | 2+2; 2+2 | K0910 | Sistema 1 y Sistema 2 |
| RXC | RELÉS AUXILIARES. 220 Vcc COMANDO VANO | 1 | K0910 |  |
| RXSE | RELÉS AUXILIARES 220 Vcc. SEÑALIZACIONES Y ALARMAS VANO | 1 | K0910 |  |
| RXR | RELÉS AUXILIARES 220 Vcc. REACTOR | 2+2 | K0910 |  |
| RC | REPARTIDOR DE CABLES 220 Vcc VANO | 2 | K0910 |  |
| UP | UNIDAD PERIFÉRICA | 1 | K0910 |  |
| TIT | INTERFASE TELECONTROL | 1 | K0910 |  |

# **AMPLIACION E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV**

# **ITEM 12 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES**

# **1.** **SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES**

1. Introducción

El esquema de transmisión en 500 kV es con conexión en estrella con neutro efectivamente puesto a tierra.

En el Anexo V “Estudios Eléctricos” del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION, se indican todas las características eléctricas del Sistema de Transmisión en donde se instalarán las protecciones indicadas a continuación.

Se destaca la importancia que tiene este Sistema de Transmisión, por lo que se requiere que los sistemas de protecciones cuenten con los mayores grados de confiabilidad y seguridad que puedan brindar los fabricantes en la actualidad en función de la calidad de los materiales suministrados, como así también de la calidad de la Ingeniería a aplicar en el diseño de las lógicas de protecciones y de interacción entre protecciones y de interacción entre protecciones y equipos.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección VI.a.1, Item 1 “INTRODUCCION” del PLIEGO TECNICO.

El sistema de Protecciones deberá diseñarse y construirse atendiendo a Especificación Técnica de TRANSENER “ETPyC TRANSENER 2011 V1.2”

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la Playa de Maniobras (Anexo VI, Secciones VIa a VIg) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

No se aceptarán protecciones ni equipos que no cuenten con probada experiencia y performance satisfactoria en la explotación de servicios de energía nacional o internacional.

Los transformadores de corriente de 500 kV indicados en otras secciones deben ser aptos para estas protecciones y formar un conjunto que garantice el funcionamiento correcto de la Playa de Maniobras.

2. Alcance de las protecciones

El CONTRATISTA estará a cargo, según las presentes Especificaciones, de:

1. **Kiosco 0910:**

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las terminales de protecciones (Sistema 1 y Sistema 2) en kioscos de Playa de 500 kV. A saber:

1. Terminales de Protección de línea para la “Salida de línea a E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV.
2. Terminales de Protección para ambos bancos reactores shunt y reactores supresores de arco.
3. Bay Unit Protección Diferencial Barras A y B, Falla de Interruptor y Discrepancia de Polos de Interruptores.
4. **Otros:**
5. Ampliación de la Unidad Central Protección Diferencial de Barras A y B, y suministro, instalación, ensayos y puesta en servicio en el Kiosco 0910 de una unidad “Bay Unit” Protección Diferencial Barras A y B, Falla de Interruptor y Discrepancia de Polos de Interruptores.

**Las protecciones a suministrar para la línea RDI-Coronel Charlone, en la estación Coronel Charlone, deben ser totalmente compatibles con las instaladas en Río Diamante.**

1. El suministro de todo el software original asociado.
2. El suministro de protecciones, relés y accesorios sueltos.
3. El suministro de las adecuaciones y/o ampliaciones necesarias a las unidades centrales de acceso a las protecciones y de evaluación de registros de fallas.
4. Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.
5. El Contratista realizará la programación y ajuste del sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones, utilizando el estudio correspondiente al sistema de TRANSENER de coordinación de protecciones (ECP), el cual será suministrado por esta Transportista.
6. La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

El suministro que se describe en estas especificaciones, incluye: los terminales de protección, las fuentes auxiliares, las llaves y sistemas de prueba, las unidades de señalización y reposición local, las unidades de salidas de alarmas y disparos, las unidades para las lógicas internas del fabricante, las unidades para las lógicas externas de la Playa de Maniobra, las unidades de vinculación con teleprotección, los supervisores de disparo, los armarios, borneras, cableados y accesorios que correspondan y todos los equipos sueltos como protecciones, llaves termomagnéticas, transformadores adaptadores, y accesorios.

El suministro responderá estricta y adecuadamente a su fin, en conjunto y en detalle, a cuyo efecto EL CONTRATISTA deberá incorporar a sus protecciones no solo lo estrictamente consignado en la presente Especificación Técnica, sino también todo lo necesario para que las mismas resulten completas con arreglo a su fin. Especialmente se tendrá en cuenta que la palabra PROTECCIÓN incluye a la protección propiamente dicha más todos sus accesorios necesarios para su óptimo funcionamiento dentro del SISTEMA ELÉCTRICO al que están destinadas en 500 kV.

Es decir, el Oferente debe considerar que las protecciones deben instalarse y/o suministrarse con la totalidad de los accesorios tales como: terminales, supervisores de circuitos, relés auxiliares, protecciones ultrarrápidos de disparo, borneras, cables, fibras ópticas, material menor, módulos (conversores óptico/eléctrico y eléctrico/óptico, adaptadores, conectores, etc.) de comunicación local y remota y todo otro elemento necesario, aunque no esté específicamente indicado en la presente descripción.. No se aceptará ningún tipo de reclamo porque EL OFERENTE no consideró en su oferta algún accesorio necesario para su funcionamiento.

Se consideran como límite del suministro de las presentes Especificaciones los siguientes:

* Para los armarios: Las borneras terminales instaladas en cada uno de ellos.
* Para los equipos, protecciones y elementos sueltos: Los mismos equipos, protecciones y elementos solicitados.

Las prestaciones también alcanzarán a la performance y el comportamiento eficiente y seguro que se espera brinde el suministro a instalar.

El estudio de coordinación de las protecciones de la línea a “ET Coronel Charlone” y la de las protecciones de todos los reactores de compensación shunt y neutros supresores de arco serán realizadas por la transportista TRANSENER.

**3. Condiciones ambientales y ubicación física**

Los armarios de protecciones estarán instalados en el kiosco (K0910) de la PLAYA DE MANIOBRAS DE LA ET RÍO DIAMANTE 500/220 kV y se montarán junto a otros tableros de baja tensión.

El Kiosco contará con equipos de aire acondicionado individuales convencionales, de manera de conseguir temperaturas razonables de trabajo, especialmente para aquellos equipos con componentes de estado sólido, absorbiendo la disipación del calor generado por los mismos.

No obstante se deberá considerar que los equipos de aire acondicionado pueden llegar a salir de servicio por tiempo prolongado, teniendo en cuenta entonces aquellos factores ambientales externos, cuyos datos se suministran en la especificación general, y junto con el calor generado dentro de los edificios mencionados, se evaluará la temperatura ambiente interior para diseñar el equipamiento, en ausencia de aire acondicionado.

Para el proyecto y construcción de los armarios, son válidas las Especificaciones Generales para Tableros de Uso Eléctrico y lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

**4. Circuitos externos**

**4.1. Circuitos externos de protección**

Los circuitos de protección a los cuales estarán conectadas las protecciones estarán conformados por los secundarios de los transformadores de tensión (TV) y por los de los transformadores de corriente (TC), ambos con conexión en estrella con neutro a tierra, con una sola puesta a tierra en el lado playa, al pie de los TV y TC, y con una distribución a cuatro hilos por circuito y por núcleo de transformador. Los TV suministrarán una tensión de 110/1,73 V - 50 Hz por fase y los TC, 1 A por fase, como valores nominales para los relés.

Las tensiones y las corrientes llegarán a los armarios de protecciones desde las playas con cable blindado y puesto a tierra en ambos extremos, para reducción de interferencias electromagnéticas, con una sección mínima de cobre de 2,5 mm2 para las primeras y de 4 mm2 para las segundas.

Los circuitos de tensión deberán protegerse con fusibles en las cajas de polo y con llaves termomagnéticas en las cajas de conjunción. Estas llaves serán del tipo ultrarrápidas y tendrán contactos auxiliares para bloqueo de la protección y para alarma.

El contacto auxiliar de las llaves termomagnéticas para el “bloqueo de la protección de línea” deberá ser apto para tal fin. Deberá evitarse el disparo intempestivo de la protección cuando la llave se abra tanto por actuación de la llave por cortocircuito o sobrecarga, como por accionamiento manual. El fabricante de las llaves deberá suministrar un oscilograma de la actuación de los contactos principales y auxiliares ante operaciones de apertura de las mismas.

En cuanto a la alarma “falta de tensión de medición”, la misma debe originarse en el contacto auxiliar de la propia llave termomagnética, cuando la llave se abra. Se deberá evitar que esta alarma aparezca cuando el campo está sin tensión, fuera de servicio.

El tramo de circuito entre el fusible y la llave termomagnética estará supervisado por módulos destinados para tal fin y serán suministrados junto con las protecciones de líneas, según se solicita más adelante. Con los módulos de supervisión de fusible, se evitará que una falla en dicho tramo, haga operar indebidamente a la protección. Los módulos deberán contar con contactos para salida de alarmas.

Demás consideraciones referidas a la ETPYC de TRANSENER.

4.2. Circuitos externos de alimentación

Las fuentes auxiliares de alimentación de las protecciones implementadas normalmente con convertidores continua/continua para las del tipo estático, estarán conectadas a las tensiones destinadas para tal fin:

* 220 Vcc en la PLAYA DE MANIOBRAS DE 500 kV.

La tensión de alimentación a las protecciones deberá ser independiente de la tensión de comando. Cada tensión tendrá su propia llave termomagnética independiente. La tensión de alimentación de protecciones no deberá estar presente en las instalaciones fuera del kiosco playa, donde los circuitos se encuentran más expuestos a fallas.

Esa tensión auxiliar también será utilizada en la implementación de funciones por medio de las lógicas internas/exter­nas y la de informaciones asociadas a las protecciones respectivas.

Las alarmas y señalizaciones tendrán tensiones propias. La falta de la tensión auxiliar de protecciones deberá indicarse en forma local y remota.

Demás consideraciones referidas a la ETPYC de TRANSENER.

4.3. Circuitos externos de comando y señalización

Para la alimentación de los disparos y de las señales de recierre se utilizarán la tensión auxiliar de comando de 220 Vcc según corresponda. También se utilizará la misma tensión para las funciones lógicas externas de comando asociadas a la protección.

Para la alimentación de señalizaciones remotas, se utilizarán las tensiones de los respectivos destinos y las señales serán llevadas por medio de los contactos libres de potencial con que deberán contar las unidades de señalización de las protecciones u otro medio que asegure aislación galvánica, es decir, las fuentes de c.c. no deben compartirse. Se reitera que no se deberán mezclar tensiones de distinto nivel en un mismo elemento, zócalo o bornera, por ejemplo:

* Las tarjetas de salida de contactos de los terminales de protección para funciones de comando y lógicas (220 Vcc) y las salidas de alarmas deben estar diferenciadas.
* No deben cablearse alarmas desde un contacto de un relé de disparo, sino que debe colocarse un relé auxiliar en paralelo para obtener dichas alarmas.
* Tampoco deben obtenerse señales para DAG de contactos de relés de disparo, si la tensión de exploración de esos contactos fuera distinta a la de disparo.
* Las borneras de salida a disparo, DAG y alarmas deben estar físicamente separadas.

Se deberán proveer todas las alarmas que el transportista TRANSENER requiera. Para ello, deberá consultar la lista de alarmas que el transportista le indique, previamente a la confección de la ingeniería, a efectos de prever cantidad de salidas binarias, relés auxiliares y espacio suficiente en los paneles. Es decir, se deberá prever el envío de las señales de indicación y alarmas (local o remota a los destinos que surjan de la ingeniería de detalle para todas las protecciones.

Las protecciones deberán contar con la cantidad suficiente de contactos de salida para las alarmas locales y remotas, así como las lógicas complementarias que requiera el proyecto.

Demás consideraciones referidas a la ETPYC de TRANSENER.

**5. Características comunes de protecciones y equipos**

**5.1. Tipo y montaje**

Según ETPYC de TRANSENER.

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta en la ingeniería, contactos libres de potencial en las matrices de disparo trifásico de cada interruptor de 500 kV, a los efectos de enviar señal de DAG al PLC que corresponda.

5.2. Componentes

Todos los nuevos componentes eléctricos y electrónicos, a suministrar, deberán estar diseñados para soportar una tensión de impulso según la norma IEC 60255-3 (1989) aplicada a nivel de bornera terminal o bien, aplicada en bornes de cada protección sin que se alteren transito­ria o permanentemente sus funciones originales. Esto incluye a todos los elementos ya se trate de componentes de estado sólido o relés auxiliares electromecá­nicos, transformadores, filtros, cables, borneras o circuitos impresos, etc.

Todos los componentes de estado sólido de protecciones, localizadores de fallas y otros equipos, a suministrar, deberán estar diseñados para soportar perturbaciones electromagnéticas de alta frecuencia según IEC 60255-3 (1989), o bien según ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC). (Switch Withstand Capability) (SWC), sin que se alteren en forma transitoria o permanente sus prestaciones originales.

La confiabilidad de los componentes de estado sólido, a suministrar, deberá estar garantizada según la norma MIL-STD 781 B o norma equivalente utilizada normalmente por el CONTRATISTA.

5.3. Protecciones de sobrecorriente

Todas las protecciones de sobrecorriente que se suministren como separadas o integradas a un terminal multifunción deberán contar, como mínimo, con las siguientes etapas:

* Tres (3) etapas de sobrecorriente de fase **no-direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
* Tres (3) etapas de sobrecorriente de fase **direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
* Tres (3) etapas de sobrecorriente de tierra **no-direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
* Tres (3) etapas de sobrecorriente de tierra **direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.

Demás consideraciones referidas a la ETPYC de TRANSENER.

5.4. Llave de prueba

Cada protección contará con su llave ó zócalo de prueba, según lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

Estos dispositivos o llaves, deberán permitir las pruebas y ensayos de todos los módulos integrantes de la protección, mediante al menos valijas de ensayo tipo XS 92A de ABB y FREJA RTS + REY 100 o similar.

5.5. Unidades de señalización y reposición local

Cada equipo de protección dispondrá de indicadores locales mediante leds o dispositivos similares, los cuales quedarán con señalización permanente en caso de actuación de dicho equipo. La reposición será local y a distancia. Todas las reposiciones locales de los relés de un mismo armario deberán cablearse a un pulsador de reposición ubicado sobre la parte frontal de cada armario.

Demás consideraciones referidas a la ETPYC de TRANSENER.

**5.6. Unidades de salidas de alarmas y disparos**

Según lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

5.7. Lógicas de protecciones, relaciones con otros equipos y sistemas

El diseño y la implementación de las lógicas de interacción entre protecciones, y entre protecciones y equipos estará a cargo del CONTRATISTA. Dichas lógicas estarán desarrolladas en base a las funciones solicitadas para cada protección y a las informaciones suministradas por equipos y sistemas de las instalaciones.

El diseño estará de acuerdo con lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

5.8. Borneras

Según lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

**5.9. Funciones incorporadas en las protecciones de registro oscilográfico de perturbaciones y de eventos.**

Según lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

5.10. Autosupervisión continúa

Según lo establecido en la ETPYC de TRANSENER.

5.11. Normas y especificaciones

El sistema de Protecciones deberá diseñarse y construirse atendiendo a Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011 V1.2”

Complementaran a la misma, en los aspectos en que ello fuere estrictamente necesario, las siguientes Normas y Especificaciones:

|  |  |
| --- | --- |
| IEC 60068 | Basic environmetal testing procedures. |
| IEC 60255 | Electrical relays. |
| IEC 60947-5-1 (1990) | Control switches. |
| IEC 60321 | IEC 60321 Guidance for the design and use of components inten­ded for mounting on boards with printed wiring and printed circuits. |
| IRAM 2444 | Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos. |
| IEC 60144 | Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear. |
| ANSI EEE C37.90.1-2002 SWC) | Guide for switch withstand capability (SWC). |
| MIL Std-781-B | Reliability tests exponential distribution. |

5.12. Documentación técnica

El CONTRATISTA entregará entre otras la siguiente documentación específica para protecciones y equipos, acorde con lo establecido en la ETPYC de TRANSENER:

* Diagramas lógicos (en bloques) del funcionamiento de uno o más módulos que intervengan en la funcionalidad de un conjunto parcial o total del equipo o aparato suministrado.
* Diagramas en bloques de protecciones y sus lógicas de interacción implementada con relés o eventualmente en forma estática.
* Listas de componentes con códigos de identificación, descripción, marca y modelo de cada uno de ellos, por cada tarjeta o módulo.
* Listado de materiales utilizados en el hardware, con indicaciones de Nro. de tarjeta, Nro. de circuito impreso, descripción, marca y modelo de zócalos del tipo insertable y accesorios.
* Planos eléctricos particulares específicos de cada protección, si se tratara de planos estándar de fabricante con una o más versiones de módulos o elementos opcionales, el CONTRATISTA incluirá, en cada caso, en cada leyenda, en cada posición modular y en cada lugar donde figuren las opciones, la versión utilizada para el suministro contractual particular.
* Curvas características de actuación de cada protección, donde se pueda ver el tiempo de operación en función de los parámetros de actuación, por ej.: para la protección de distancia, en función de Zfalla/Zlínea y de Zfuente/Zlínea, las curvas características estarán dibujadas para los equipos particulares suministrados.
* Planos funcionales de protecciones, alarmas, señalizaciones, etc.
* Planos trifilares de los circuitos de medición de las protecciones.

6. Características generales y composición de los sistemas de protecciones

**6.1. Generalidades**

Para el caso de las modificaciones a armarios de protecciones existentes, que deban efectuarse en la estación transformadora de la Transportista TRANSENER, el personal de TRANSENER procederá a aislar eléctricamente los mismos antes de que el contratista comience a trabajar en el equipamiento actualmente instalado. Una vez aislados los armarios, el contratista procederá a efectuar las modificaciones necesarias.

EL CONTRATISTA deberá efectuar las modificaciones al cableado que sean necesarias para adecuar los armarios a lo establecido en la presente especificación. Los terminales, relés auxiliares, reles supervisores de disparos y PFI que no se reemplacen se deberán mantener en la ubicación actual. De ser necesario, instalar en los armarios relés auxiliares o algún otro tipo de accesorio, necesarios para implementar las lógicas descriptas anteriormente, los mismos deberán ser parte de la provisión.

El OFERENTE deberá coordinar con el COMITENTE, una visita a la E.T. Río Diamante, para tomar conocimiento del equipamiento existente, antes de realizar su propuesta.

**6.2. Componentes**

En el campo 0910 los dos sistemas de protecciones con que contará la salida de línea de 500 kV a ET El Coronel Charlone, serán principales y trabajarán de manera totalmente independiente, utilizando para ello circuitos eléctricos separados. Cada sistema estará compuesto básicamente de la siguiente forma:

Las características generales y la composición de ambos sistemas de Protecciones (S1 y S2) deberá diseñarse, construirse y suministrarse atendiendo a la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

Se deben suministrar dos (2) armarios de protección (S1 y S2) por cada salida de línea, cada uno de ellos con los terminales, funciones y accesorios indicados a continuación:

* **Protección diferencial de línea.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Protección distanciométrica.**
* **Esquema de tele protección para la función distanciométrica.**

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil ó *"weak infeed',* bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y conmutación a sobrealcance en caso de avería de la teleprotección.

* **Detección de oscilaciones de potencia.**

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de pérdida de paso.

* **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.** Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.
* **Protección de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional**

Incluida, con al menos tres etapas direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* y tres etapas no direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* para fase e igual cantidad para tierra.

* **Protección de sobretensión.**

Con al menos cuatro etapas de medición fase-tierra y una etapa de alarma *(esta última puede medirla tensión fase-fase).*

* **recierre uni-trípolar.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Verificación de sincronismo ("syncrocheck").**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Función "conductor roto".**
* **Función "stub".**
* **Protección de sobrecarga**
* **Protección avería de interruptor.**
* **Protección discrepancia de polos.**
* **Localización de fallas.**
* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Matriz de disparo.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

**Las protecciones de línea a instalar para la salida a E. T. CORONEL CHARLONE deben ser totalmente compatibles con las instaladas en el extremo opuesto.**

7. Protección del reactor de línea de 500 kV y supresor de arco (S1+S2)

Por tratarse de un nuevo suministro es de aplicación, en todos sus términos, la Especificación Técnica de Transener “Sistemas de Control y Protección” del año 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)), es decir los Oferentes deberán remitirse a esta especificación técnica para incorporar y aplicar todos los conceptos indicados en la misma para la provisión.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, y seguridad.

**7.1. Integración de terminales de protección del reactor.**

Se deben suministrar dos (2) armarios (S1 y S2), cada uno de ellos con un terminal dotado de las funciones y accesorios indicados a continuación.

Los terminales, instalados en ambos sistemas S1 y S2, deben comprender a las siguientes protecciones:

* + - **Protección diferencial total.**

Mide entre lado EAT y lado neutro, de cada unidad monofásica del reactor.

Se debe tratar que la misma cubra también posibles fallas en las acometidas, buscando el solapamiento con las protecciones de barras ó las protecciones de la acometida al reactor.

* **Protecciones de sobrecorriente.**
* Sobrecorriente de fase para el reactor: deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), no-direccionales, con al menos cuatro etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
* Sobrecorriente de neutro: no-direccional, sirven para proteger al reactor de neutro (reactores de línea con reactor de neutro). Se requieren al menos dos etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
* Sobrecorriente de cuba: utilizada para el reactor de neutro (si existe). Se requieren al menos dos etapas no-direccionales a tiempo definido.
* **Protección de avería de interruptor**

Aplicable en el caso de reactores con interruptor propio, donde el disparo se envía a dicho interruptor, el cual debe poseer PFI.

* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Matriz de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

**7.2Integración de terminales de acometida al reactor*.***

Se deben suministrar dos (2) armarios (S1 y S2), cada uno de los cuales contará con un terminal dotado de las funciones de protección y accesorios indicados a continuación:

* + - **Protección diferencial total.**

La protección diferencial que cubre la acometida, debe ser de funcionamiento similar a la protección diferencial total del reactor. El dominio de acción, o ámbito protegido, es el semi-vano (en configuración de 1 ½ interruptor) y la acometida del reactor, entre los puntos de emplazamiento de los TI. Debe solaparse con la protección diferencial del reactor y con la protección de barras.

* **Protecciones de sobrecorriente.**

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de avería de interruptor.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Protección discrepancia de polos.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Función "conductor roto".**
* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Matriz de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

**8. Unidad central de acceso a las protecciones y de evaluación de registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos**

8.1 Objetivos y periféricos

Todas las protecciones a instalar en la E.T. Río Diamante deberán integrarse a la red Ethernet existente en dicha estación, bajo idénticas condiciones a las de las protecciones en funcionamiento en dicha estación.

A través de la red Ethernet, se realiza la comunicación con las protecciones para la operación y el mantenimiento, la transferencia de alarmas a la RTU, la sincronización horaria, etc.

Todos los elementos que sea necesario agregar para cumplir con el propósito buscado, serán incluidos en el presente suministro.

Las protecciones tendrán la misma cantidad de puertos y manejo de protocolos que las protecciones instaladas.

Se adecuará la una Unidad Central que está ubicada en el Edificio de Control y Servicios Auxiliares de la PLAYA DE MANIOBRAS DE LA ET RIO DIAMANTE permitiendo el acceso del operador a todas las nuevas protecciones y a las reubicadas, según corresponda, para su supervisión y ajuste y se encargará de recoger la información de registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos en cada uno de los terminales de protecciones, archivarlos adecuadamente en unidades de memoria magnética y de imprimirlos localmente y transferirlos a un puesto remoto en las mismas condiciones que las protecciones instaladas en la estación.

El ajuste del software implementado en la Unidad de Evaluación se considera incluido dentro del suministro. Nuevos programas, de ser requeridos, serán originales y se entregarán con las correspondientes licencia de uso y manuales.

**8.2. Funcionamiento como unidad de acceso a las protecciones**

La Unidad Central deberá desarrollar las funciones de comunicación, ajustes de parámetros y supervisión de todas las protecciones incluso en los nuevos suministros.

**8.3. Funcionamiento como unidad de evaluación de registros oscilográficos y de eventos**

La Unidad Central de Acceso y Evaluación cuenta con la posibilidad de comunicarse en forma manual y automática con los terminales de protección correspondientes, similar función deberá poder realizarse con las nuevas instalaciones. Almacenando en la unidad de memoria magnética los archivos de registro oscilográficos y de eventos convenientemente identificados.

La Unidad Central desarrollará, para las nuevas instalaciones, las siguientes funciones específicas de evaluación de registros oscilográficos de perturbaciones:

* Archivo de datos
* Cálculo de la distancia a la falla
* Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
* Análisis de la falla por tramos (zoom)
* Control del cursor de video (para facilitar los análisis)
* Indicación de valores de medición seleccionables a voluntad
* Facilidades para incorporación de futuros programas de nivel superior

El Oferente deberá adecuar, para incluir las nuevas instalaciones, los siguientes programas:

* Gráfico de registros.
* Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
* Análisis de fallas por tramo (zoom).
* Análisis de resistencia de fallas y de distancia a la falla.
* Análisis de componentes simétricos (sec. directa, inversa y homopolar).
* Análisis armónico de las ondas de tensión y/o corriente.
* Análisis de discriminación de componentes continua y alterna de ondas de tensión y/o corriente.

8.4. Alarmas

Las alarmas en la estación RDI son transferidas a la RTU a través de la red Ethernet y mediante contactos al control local ubicado en el kiosco. Las nuevas protecciones deberán respetar las mismas características que las protecciones instaladas.

Los contactos libres de potencial serán aptos para operar en 220 Vcc. Deberán preverse todas las alarmas necesarias para la interpretación de una falla en cualquier equipo suministrado.

9. Inspecciones y ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y TRANSENER, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

La Inspección se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de ser vistos.

9.1. Ensayos en fábrica

Se efectuarán todos los ensayos previstos en las normas que el CONTRATISTA haya indicado en su propuesta de aplicación en el diseño, fabricación y ensayo de protecciones y aparatos ofrecidos y en las normas acordadas contractualmente en base a los requerimientos del COMITENTE.

Independientemente de lo que establezcan las normas según lo antes mencionado, cada armario deberá ser totalmente montado en fábrica para someterlo a los ensayos normales de fabricación y a un ensayo funcional completo. El objetivo del ensayo funcional será el de verificar la operación como sistema de todos los elementos con sus valores operacionales especificados incluyendo cualquier tipo de operaciones secuenciales y simulando las condiciones reales de operación del sistema de transmisión.

Para la energización y para asegurar el correcto funcionamiento de todos los elementos asociados a transformadores de tensión y de corriente, se requerirán fuentes de tensión y de corriente constantes que provean magnitudes senoidales estables y de baja distorsión. Los elementos de corriente continua deberán energizarse con fuentes de tensión o de corriente apropiadas, dependiendo de sus especificaciones operacionales.

Los ensayos deberán incluir como mínimo los siguientes:

a) Ensayo funcional de cada circuito y de elementos alimentados por transformadores de tensión y de corriente, incluyendo relés de protección, a saber:

* Ensayo funcional en el o los puntos operacionales especificados o verificados en la curva de calibración.
* Verificación de la indicación visual de operación en tomas seleccionadas.
* Ensayo funcional completo y verificación de los módulos componentes de la lógica complementaria.
* Ensayo de secuencia de todos los circuitos involucrados con simulación de maniobra de interruptores de potencia y paneles de control externos, para permitir la medición de tiempos secuenciales. A tal efecto deberán utilizarse las tensiones y corrientes reales.
* Verificación de continuidad con un equipo adecuado, de todos los circuitos no contemplados en el párrafo anterior.
* Verificación de todas las tensiones, corrientes, temporizaciones, esquemas de operación y lecturas de instrumentos utilizando como referencia, los diagramas elementales.
* Verificación de la correcta operación de todos los elementos cortocircuitadores.

b) El cableado interno, borneras y accesorios será sometido a los ensayos dieléctricos de acuerdo con los siguientes valores:

* Circuitos de corriente = 2,5kV - 50Hz durante 1 minuto.
* Circuitos restantes = 2,0kV - 50Hz durante 1 minuto.

c) Todos los nuevos sistemas de protección serán sometidos a una prueba de sobretensión para verificar la soportabilidad de tensiones de impulso de acuerdo con la norma IEC 60255-3 (1989)

d) Todos los nuevos sistemas de protecciones serán sometidos a las solicitaciones de perturbaciones electromagnéticas de acuerdo con la norma IEC 60255-3 (1989) apartado E: Aplicación de trenes de onda de tensión 2,5 kV de amplitud a 1 MHz, repetidos cada 2,5 ms durante 2 segundos con un tiempo de amortiguación final de 3 a 6 ciclos o bien según la norma ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC). (Switch withstand capability).

e) Ensayo de interoperabilidad entre relés de protecciones y Unidad Central de Control.

Para los nuevos suministros se realizará en las instalaciones del fabricante de los relés con participación de un representante técnico del fabricante de los equipos de telecontrol.

Se verificará la consistencia del perfil de la instrumentación de los protocolos adoptados en cada equipo, debiendo cumplir minimamente con los siguientes acuerdos:

* 1. sincronización horaria de eventos
  2. solicitud y respuesta de objetos por ciclo de interrogación de integridad.
  3. solicitud y respuesta de eventos por cambio o excepción.
  4. interoperabilidad de flags y bits de estado de objetos
  5. interoperabilidad en todas las capas de comunicación que garantice funcionamiento estable y en condiciones de rearranque o recuperación ante fallas.

En todos los casos, deberá ser leído todos los objetos que sean necesarios disponer para el proyecto y que se acuerden previamente.

En caso de no disponerse de esos objetos o de mala operación, los fabricantes de los equipos deberán responsabilizarse de efectuar las correcciones necesarias en los firmwares hasta obtener un funcionamiento aceptable.

Deberá utilizarse instrumental homologado por las instituciones oficiales que patrocinen los protocolos, por ejemplo, emuladores.

Este ensayo será limitativo para el comisionamiento de los equipos a obra.

A título de referencia el CONTRATISTA presentará previamente a la realización de los ensayos, protocolos de ensayo de tipo de equipos suministrados anteriormente.

El CONTRATISTA presentará, para todos los nuevos suministros, todos los protocolos de los ensayos realizados en fábrica para el presente suministro.

**9.2. Ensayos en obra para la puesta en servicio**

Considerando las peculiaridades de esta obra, y particularidades de coexistencia entre equipamiento pre-existente y nuevo a suministrar, en su oferta, el Proponente incluirá la lista de ensayos a efectuar en Obra previos a la habilitación del servicio. Estos serán particularmente observados y analizados durante el estudio de las Ofertas, reservándose el Comitente el derecho se lisa y llanamente desestimar una Propuesta que a su solo juicio no satisface los requerimientos necesarios y buscados.

Los ensayos sobre cada armario comprenderán como mínimo los siguientes:

* Verificación visual y mecánica.
* Verificación de la integración de componentes del armario.
* Revisión de las borneras externas.
* Comprobación de las tensiones auxiliares.
* Ensayo funcional completo.
* Ensayo de rigidez dieléctrica

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio, del equipamiento montado y conectado al resto de la playa de maniobras.

El CONTRATISTA hará entregas de los protocolos por él utilizados para el análisis y la revisión de los mismos por parte del COMITENTE.

El CONTRATISTA será responsable de la ejecución de todas las pruebas y ensayos de inyección secundaria para cada sistema de protección provisto, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios a estos efectos.

**10. Repuestos y otros accesorios.**

**1**- **Protecciones de líneas de 500 kV.**

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.

**2- Bornes**

* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

**3- Otros accesorios**

Se debe suministrar una (1) valija de ensayo, la cual debe contar con:

* + Posibilidad de ensayos bajo Norma 61850.
  + Manejo de archivos COMTRADE.
  + Notebook para el ensayo con la valija.
  + Todo el software para ensayo, incluyendo diferenciales de línea
  + GPS adicional
  + Salida hexafásica (preferentemente).

**NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

**ITEM 8 – BATERIAS Y CARGADORES DE 220 Y 48 Vcc**.

**1 BATERIAS**

**1.1 INTRODUCCIÓN**

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

* ITEM 8.1 - Baterías de 220 Vcc.
* ITEM 8.2 – Baterias de 48 Vcc.

Para la E.T. CORONEL CHARLONE PLAYA DE MANIOBRAS DE 500/132 kV y para la E.T. LABOULAYE Playa de Maniobras de 132 kV.

Para los equipos contemplados en el presente ítem se recomienda cumplimentar la última versión de la Especificación Técnica de TRANSENER Nº 29-Sección 1 “BATERIAS DE ACUMULADORES”.

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección VIa del PLIEGO TECNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Capítulos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS (Anexo VI, Sección VI.a a Sección VI.g) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

**1.2. Alcance de las prestaciones**

El CONTRATISTA estará a cargo de:

* El suministro de las baterías de 220 y 48 Vcc completas, con sus puentes entre elementos, electrolito, soportes metálicos, caja de fusibles y accesorios, según se detalla en esta especificación, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
* Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
* La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.
* Se recomienda que los vasos que constituyen las baterías de 220 y 48 Vcc sean de idénticas características (modelo y capacidad) para tener repuestos unificados.

**1.3. Normas y especificaciones**

La provisión deberá cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

**1.4. Condiciones generales**

Cada uno de los componentes de este suministro deberá poder conducir sin inconvenientes y resistir los efectos de las corrientes de trabajo y de falla previstas sin que se produzcan deterioros.

Todos los materiales a emplear en la fabricación serán de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las reglas vigentes para este tipo de equipos.

**1.5. Condiciones particulares**

Se proveerán dos juegos de baterías de 220 Vcc para los servicios auxiliares de c.c. (Comando, señalización e iluminación de emergencia) y un juego de baterías de 48 Vcc para comunicaciones (con polo positivo a masa) que cumplirán cada una con lo indicado a continuación.

**1.5.1. Tipo de baterías**

Las baterías serán del tipo alcalina de Níquel-Cadmio ó del tipo ácidas selladas libres de mantenimiento con placas de aleación Plomo-Calcio y electrolito gelificado o absorbido.

**1.5.2. Características eléctricas**

La capacidad en Amperes-horas ofrecida deberá normalizarse para:

* Temperatura ambiente: 25 (+ - 5) ºC
* Tensión por elemento final de descarga: valor en Volts que deberá indicarse en la planilla de datos característicos garantizados
* Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga: 5 horas

La corriente a entregar por las baterías durante el tiempo de descarga se debe indicar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

Esta corriente de descarga se considera, para los casos de emergencia, de un valor permanente durante las 5 horas de autonomía de la batería, a la tensión final y temperatura ambiente arriba mencionadas.

En las P.D.T.G. se determina para cada una de las baterías una capacidad (Ah) estimada. La misma tiene el carácter de “mínima” y a los efectos de cotización.

El CONTRATISTA deberá en el proyecto de detalle confirmar la capacidad con los consumos reales, a los efectos de garantizar una autonomía de 5 hs. en condiciones de operación en emergencia.

Las baterías funcionarán, normalmente, a flote y estarán conectadas continuamente en paralelo a la carga y al equipo cargador.

La capacidad en Ah de la batería deberá verificarse, además, considerando la cantidad de elementos a indicarse en las P.D.T.G., y los límites admisibles de tensión de ± 10% con respecto a las tensiones nominales (220 y 48 Vcc) en bornes de las baterías.

**1.5.3. Características constructivas**

**1.5.3.1. Vasos**

Los vasos serán de plástico resistente y deberán identificarse individualmente según un código de tipo, serie de fabricación y número de cada elemento.

Las tapas de los vasos de las baterías alcalinas tendrán respiraderos diseñados de forma de impedir el derrame del electrolito.

En el caso de baterías ácidas los vasos tendrán válvulas de seguridad.

**1.5.3.2. Soportes**

Los soportes deberán ser construidos con perfiles conformados de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo de 2,5 mm, o perfiles normales adecuados, formando una estructura rígida. Después de todo mecanizado, los componentes de los soportes deberán ser cincados.

Su disposición será escalonada, de tres niveles, tal que la inspección de elementos resulte fácil y cómoda, para el caso de baterías alcalinas.

En el caso particular de las baterías de 220 Vcc, los soportes se podrán distribuir en dos o tres sectores según corresponda al tipo de batería.

El proveedor deberá proponer la distribución más conveniente desde el punto de vista del interconexionado y el mantenimiento de rutina.

Se destaca que, a los efectos del mantenimiento, la altura de los sectores no deberá superar los 1,20 metros aproximadamente.

**1.5.3.3. Electrolito**

Las baterías alcalinas se entregarán descargadas y selladas, con el electrolito en forma separada, en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento; deberá ser suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.

**1.5.3.4. Caja de fusibles**

Para protección de la batería contra cortocircuitos, se proveerá una caja de bornes de conexiones apta para montaje sobre mampostería conteniendo bases portafusibles y fusibles del tipo de alta capacidad de ruptura.

En su parte inferior deberá preverse una chapa metálica desmontable a los efectos de colocar los prensacables de acometida de cables.

**1.6. Componentes del suministro**

**1.6.1. Sistema 220 Vcc**

El contratista deberá proveer:

* Dos juegos de baterías 220 Vcc – 350 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
* Dos conjuntos soportes para baterías 220 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
* Dos cajas para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
* Una manija extractora de fusibles de ACR tamaño 2.
* Un juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
* Cuatro terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
* Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
* Dos llaves para apriete de bornes.
* Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina), suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.
* Correas de izaje de los módulos.

**1.6.2. Sistema de 48 Vcc**

El contratista deberá proveer:

* Un juego de baterías de 48 Vcc – 350 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
* Cuatro (4) fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas de los sistemas de 220 Vcc (S1 y S2), con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización.
* Un conjunto soporte para batería de 48 Vcc, del tipo escalonado o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
* Una caja para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
* Dos manijas extractoras de fusibles de ACR tamaño 2.
* Dos juegos de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de vasos ó elementos.
* Cuatro terminales de baterías para acometida de cables de sección adecuada.
* Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
* Dos llaves para apriete de bornes.
* Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina) suficiente para completar la primera carga y su reposición luego de los ensayos en partes proporcionales para cada una de las baterías.
* Correas de izaje de los módulos.

**1.7. Inspecciones y Ensayos**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y TRANSENER, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

**1.7.1. Ensayos en fábrica**

Se podrán, a solicitud del COMITENTE, realizar los ensayos que se indican a continuación:

**1.7.1.1. Ensayos de tipo**

Sobre un elemento de cada tipo a proveer:

* Peso
* Resistencia interna inicial del elemento plenamente cargado
* Rigidez dieléctrica del vaso.
* Contenido de carbonato de potasio según IEC 60622 Ed. 3.0.
* Los ensayos de tipo pueden ser reemplazados por protocolos de ensayos completos de equipos idénticos a los ofrecidos a presentar con la oferta.

**1.7.1.2. Ensayos de rutina**

Sobre todos los elementos a suministrar:

* Inspección visual
* Dimensiones
* Estanqueidad a las presiones indicadas por el fabricante
* Tensión de flote y corriente de mantenimiento
* Carga y descarga

**Baterías ácidas:**

* Según norma IEEE 450
* Previamente al ensayo de descarga serán verificadas las condiciones iniciales fijadas por la norma IEEE 450 para el ensayo de capacidad de baterías, en particular que se haya realizado una carga completa de ecualización por lo menos tres días y no más de siete días antes de comenzar el ensayo.
* Recarga posterior partiendo de la tensión mínima de descarga por elemento, con una corriente de carga a fondo normal, según se indica en las planillas de datos garantizados, con una corriente de consumo externo normal según dichas planillas, a los efectos de compatibilizar las baterías con los cargadores de baterías. Se verificará el cumplimiento de los tiempos de carga total indicados como datos garantizados.

**Baterías alcalinas:**

* Previamente al ensayo de carga, los elementos habrán sido descargados con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de los mismos en amperes y hasta la tensión mínima de descarga por elemento.
* La carga se efectuará a una temperatura de 15 a 25°C y a una corriente constante de 0,2 veces la capacidad de los elementos, en A. La duración de la carga será de 7 horas.
* Posteriormente a esta carga, los elementos después de un tiempo de reposo de no menos de 1 hora y no más de 4 horas a una temperatura ambiente de 15 a 25°C; se verificará la tensión de carga de cada elemento y luego serán descargados, a la misma temperatura ambiente con una corriente constante según se indica en las planillas de datos característicos garantizados durante 5 horas, verificando que la tensión de cada elemento no descienda de 1,14 Vcc.

**1.7.2. Ensayos en obra**

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los siguientes ensayos, que se efectuará para cada batería completa montada sobre sus soportes:

* Densidad del electrolito (batería alcalina)
* Tensión de flote y corriente de mantenimiento
* Ciclo de carga y descarga (según 1.7.1)
* Aislación contra tierra entre los elementos y los soportes metálicos puestos a tierra

**1.8. Información técnica adicional**

Los Oferentes presentarán en su Propuesta, croquis con dimensiones generales, mostrando la disposición de las baterías ofrecidas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todas aquellas descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

**1.9. Repuestos**

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 8.1 | **BATERÍAS 220 Vcc** | | |
| 8.1.1 | Vaso Completo | c/u | 4 |
| 8.1.2 | Juego Fusible Batería | juego | 6 |
| 8.2 | **BATERÍA 48 Vcc** | | |
| 8.2.1 | Vaso Completo | c/u | 4 |
| 8.2.2 | Juego Fusible Batería | juego | 6 |
| 8.2.3 | Fuente Convertidora de 220 a 48 V | c/u | 1 |

Para el caso de ser la provisión de baterías alcalinas se deberán proveer además ocho (8) bidones de 10 litros cada uno.

**2 CARGADORES DE BATERÍAS**

**2.1. Objeto**

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

* ITEM 8.3 - cargadores de las baterías de 220 Vcc.
* ITEM 8.4 – cargadores de las baterías de 48 Vcc.

Los equipos contemplados en el presente ítem deberán cumplimentar la última versión de la Especificación Técnica de TRANSENER Nº 29-Sección 2 “CARGADORES DE BATERIAS”.

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.

**2.2. Alcance de las prestaciones**

El CONTRATISTA, estará a cargo de:

* El suministro de los cargadores de baterías de 220 y 48 Vcc, completos, con su envoltura metálica, equipos eléctricos y electrónicos, protecciones, instrumentos de medición, borneras, etc. y todos los insumos necesarios, en forma tal que cada equipo conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
* Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
* La supervisión por parte del Fabricante de los equipos para los ensayos y puesta en servicio, en Obra.
* La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

**2.3. Normas y especificaciones**

Los componentes de la provisión deberán, cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

**2.4. Condiciones generales**

Los cargadores serán aptos para su colocación en interior, protegidos contra entrada de polvo y constituyendo unidades autoportantes.

El grado de protección según IRAM 2444 será IP41.

Deberán proporcionar un servicio continuo seguro y eficaz en todas las condiciones normales de operación, y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Estarán ejecutados conforme a las reglas del arte. Los elementos componentes que cumplan igual función deben ser iguales de manera que sean intercambiables entre sí.

**2.5. Condiciones particulares**

**2.5.1. Características eléctricas**

**Comunes a cargadores de 220 y 48 Vcc:**

Los cargadores serán alimentados desde una fuente trifásica de 3x380/220 V-50 Hz y suministrarán corriente continua a una batería de acumuladores en carga a fondo o flote y simultáneamente a un consumo en forma permanente. El CONTRATISTA deberá definir el valor de las corrientes nominales de los cargadores (una vez que haya confirmado la capacidad de las baterías, que forman parte de esta provisión), considerándolas igual a la de carga a fondo de la batería más la de carga de consumo normal, tomadas simultáneamente. El consumo normal que se define para los cargadores en las planillas de datos característicos garantizados, el mismo es estimado y tiene el carácter de “mínimo”.

El CONTRATISTA deberá confirmar el dimensionamiento de los cargadores en la etapa de proyecto de detalle, tomando en cuenta las cargas reales.

Cada cargador poseerá una entrada de corriente alterna con un juego trifásico de fusibles de alta capacidad de ruptura de calibre adecuado, y relé de falta de fase que acuse falta de alimentación desconectando el equipo rectificador de la red de corriente alterna mediante un contactor, reponiéndose cuando la red se normalice y permitiendo que el consumo siga alimentándose a través de la batería.

Dicho relé tendrá un retardo para evitar que accione ante transitorios de corta duración y señalización local y a distancia.

El rectificador será del tipo trifásico con puente de diodos y/o tiristores de silicio y deberá suministrar una tensión constante frente a variaciones de tensión y frecuencia de entrada, y de la carga entre 0 y 100 % de la corriente nominal.

La estabilización de la tensión podrá ser efectuada mediante tiristores, controlados por una señal proporcional a la diferencia entre la tensión de salida y la tensión de referencia. Esta última podrá regularse manualmente en forma continua.

Los cargadores deberán limitar automáticamente la corriente de salida a un valor máximo de 100 % de la corriente nominal, bajando para ello la tensión de salida. De esta manera se obtendrá para carga a fondo una característica del tipo corriente constante inicial, tensión constante final. Esta corriente podrá ser ajustada internamente en ±10 %.

La conmutación de carga a flote a carga fondo deberá ser manual y automática.

Durante el régimen de carga de flotación, el valor de la tensión continúa suministrado por el cargador y deberá mantenerse dentro del ±2 % del valor ajustado.

Adicionalmente, los cargadores deberán estar diseñados para cargar las baterías asociadas a los mismos en forma separada, para lograr una plena carga de ecualización en 7 horas, con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las mismas.

Esta disposición será utilizada para efectuar los Ensayos en Obra, indicados en el punto 1.7.2 y para realizar la primera carga de las baterías.

Dispondrá para seleccionar esta función de un conmutador no accesible desde el frente de la puerta del cargador, con indicación de posición "carga normal/carga limitada o carga de ecualización".

Los cargadores deberán contar con filtro sobre la derivación al consumo para mantener la ondulación dentro de los valores especificados, estando las baterías conectadas y desconectadas, tanto para el caso de los cargadores de 48 Vcc y de 220 Vcc. El valor de ondulación máxima con batería desconectada no deberá superar el valor indicado en las planillas de datos característicos garantizados, admitido por las fuentes de alimentación de los sistemas de protección a proveer según el presente Pliego.

Ante cualquier situación de mal funcionamiento del cargador (falta de tensiones de comando o fallas operativas), deberá preverse la señalización local y a distancia de existencia de falla, con un único dispositivo de reposición. En caso que dicha anomalía, comprometa la seguridad del sistema, deberá desconectarse de la red de corriente alterna.

Se dispondrá en cada cargador de 220 Vcc de una detección de polo a tierra, que dará señalización local y a distancia cuando el positivo o el negativo, del lado consumo o del lado batería, se ponga a tierra.

Se deberá contar sobre la derivación al consumo con un sistema de regulación de tensión compuesto por tres cadenas de diodos para baterías alcalinas (o dos para baterías ácidas) puenteables por sendos contactores, para mantener la tensión en el valor nominal y dentro de un rango de +5, -5 % en dicha salida, tanto en la condición de flote (dos cadenas de diodos puenteados) como cuando se realiza la carga a fondo de la batería (las tres cadenas de diodos operando). Es admisible que el sistema de 220 Vcc se encuentre permanentemente con una sobretensión del 5 % de la tensión nominal.

Las salidas al consumo tendrán una protección por alta tensión de corriente continua, temporizada, con enclavamiento, ajustados en 9(±1) % de Unom.

De forma similar, otra protección protegerá las salidas a baterías, que actuarán cuando la tensión sobre las mismas supere los valores admisibles de fondo y de flote, a definir por el CONTRATISTA.

Se deberá prevenir cualquier tipo de sobretensión transitoria que aparezca en el consumo al conectarse carga a fondo de la batería; para ello, el Proponente deberá considerar como mínimo, dos tipos de protecciones que podrán ser los que se indican a continuación:

* Incremento lento de la tensión que permita el accionamiento de los contactores que operan los diodos de caída, antes que se supere el límite de + 5% de sobretensión con respecto a la tensión nominal.
* Una protección de sobretensión que inhibirá el disparo de los tiristores en cualquier momento que aparezca un pico de sobretensión que supere en 7(±1)% la tensión nominal, permitiendo que continúe el servicio una vez estabilizado el Sistema.

El Proponente podrá considerar alguna protección adicional a estas, o proponer otras a su criterio superiores.

En ningún caso podrá, habiéndose extraído los fusibles de las baterías, aparecer anomalías de sobretensiones en el consumo.

Las salidas al consumo y la salida común del equipo a consumo y batería, estarán protegidas con fusibles de alta capacidad de ruptura, con indicación de fusión local y a distancia. Asimismo, las cadenas de diodos de caída para la regulación de tensión estarán protegidas por fusibles ultrarrápidos, con detección de fusible quemado.

En caso de fusión de este elemento, quedará inhibido el cierre del contactor que puentea las cadenas de diodos a los efectos de que no opere sobre un cortocircuito, y desconectará al cargador de la red de corriente alterna.

Se podrá admitir, como alternativa, que dicho contactor cierre sobre el cortocircuito, debiendo en tal caso estar dimensionado para soportar los esfuerzos térmicos sin sufrir daños.

En la etapa del proyecto ejecutivo el CONTRATISTA deberá indicar las secuencias operativas previstas por él mismo en caso de este tipo de fallas.

Las protecciones del conjunto cargador-batería deberán contemplar que la falla en una de las fuentes no interrumpa la alimentación al consumo por parte de la otra.

La actuación de los fusibles ultrarrápidos será selectiva con las protecciones correspondientes a las salidas de los respectivos tableros de distribución de corriente continua de 220 Vcc.

El CONTRATISTA deberá seleccionar dichos fusibles, así como los diodos de caída asociados, en función de las corrientes de cortocircuito provocadas por las baterías correspondientes, con los diodos de caída de la cadena de flote conectada, y sin considerar amortiguación por cables vinculados, debiendo presentar una memoria de cálculo que justifique dicha elección.

El circuito de salida de corriente continua a consumo poseerá un interruptor con comando manual para independizar al cargador del circuito. Si el Proponente lo considera imprescindible, podrá incluir un contactor de salida operado por las protecciones que considere necesarias.

La entrada de corriente alterna trifásica y la salida del cargador y a consumo tendrán medición de tensión y de corriente.

Cada cargador deberá ser proyectado y construido de manera tal que el nivel de ruido, a tensión nominal y operado al límite de corriente, no exceda los 50dB medidos a 1m de distancia, con las puertas del mismo cerradas, además de permitir la siguiente funcionalidad:

* Cargador 1, puede alimentar, Sistema 1
* Cargador 2, puede alimentar, Sistema 2
* Cargador 1, puede alimentar, Sistema 1 y 2
* Cargador 2, puede alimentar, Sistema 1 y 2
* Batería 1, puede alimentar, Sistema 1 y 2
* Batería 2, puede alimentar, Sistema 1 y 2

Nota: La Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV tendrá un único sistema (S1).

Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 220 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos, de 200 A / 1 segundo, que no deberán producir alteraciones en dichos sistemas.

**Particularidades para cargadores de 48 Vcc:**

* En caso de falla de uno de los cargadores o falta de alimentación al mismo, o falta de una fase, se dará la alarma y el otro cargador, sin interrupciones, seguirá alimentando la totalidad de la carga. El cargador fallado o sin alimentación o sin fase será desconectado automáticamente de la red de corriente alterna mediante el contactor previsto a tal efecto.
* Se deja aclarado que cada cargador contará con una alimentación independiente.
* Este sistema de alimentación de comunicaciones tendrá el polo positivo puesto a tierra.

**2.5.2. Características constructivas**

Los gabinetes metálicos tendrán acceso frontal con paneles abisagrados y ventilación natural.

En el caso particular de los cargadores de 48 Vcc, ambos cuerpos podrán estar montados en un mismo gabinete con dos puertas.

La ejecución de estos gabinetes cumplirá lo especificado en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

Ningún elemento bajo tensión será accesible desde el exterior.

Los fusibles de comando y medición serán del tipo diazed con base tipo UZ25.

Los contactos libres de potencial previstos para señalización y alarma serán cableados a borneras que serán ubicadas en la parte inferior del equipo.

Las acometidas al equipo de la red de alterna así como las salidas de continua serán efectuadas por la parte inferior del gabinete, utilizando borneras adecuadas y de fácil acceso.

Internamente se montarán los circuitos impresos de los componentes electrónicos y demás componentes del equipo divididos en subconjuntos dentro del rack normalizados; no se aceptará el encapsulado de los equipos electrónicos en cualquier tipo de material sintético.

En el frente de los paneles metálicos se montarán todos los dispositivos de comando, instrumentos indicadores e indicadores ópticos de alarmas y señalizaciones en forma conveniente y clara.

Se dispondrá de un contacto libre de potencial para indicación de cargador en carga profunda, para operar en 220 Vcc.

**2.6. Componentes del suministro**

* Dos cargadores 220 Vcc. (un único cargador en E.T. Laboulaye 132/66 kV).
* Dos cargadores de 48 Vcc (un único cargador en E.T. Laboulaye).
* Cuatro prolongadores insertables de tarjetas electrónicas, para chequeo, para cada tipo de tarjetas y por cada tipo de cargador de ser necesario (Dos para la E.T. Laboulaye 132/66 kV).
* Cuatro manijas extractoras de fusibles de ACR del tamaño correspondiente a los fusibles utilizados, para cada tipo de cargador (Dos para la E.T. Laboulaye 132/66 kV).

**Cada cargador contará como mínimo con los siguientes elementos:**

* Contactor y fusibles de alta capacidad de ruptura para la entrada de alimentación
* Conmutador conectado - desconectado - en prueba
* Conmutador carga normal - carga limitada o de ecualización
* Fusibles de alta capacidad de ruptura para las salidas a consumo
* Fusibles de alta capacidad de ruptura para salida común - batería/consumo
* Fusibles ultrarrápidos para protección de diodos de caída
* Pulsador carga a flote - carga a fondo
* Pulsador para reposición de alarmas ante fallas
* Señalización óptica de funcionamiento en carga a flote y a fondo
* Señalización óptica Fase R, Fase S, Fase T, en servicio
* Señalización óptica consumo en servicio
* ontacto adicional libre de potencial para carga a fondo
* Voltímetro indicador de tensión alterna de 0-500 V – 50 Hz, para medición de tensión de entrada
* Conmutador voltimétrico O-U-V-W-O-UV-UW-VW
* Amperímetro indicador de corriente alterna según corresponda, para medición de corriente de entrada
* Conmutador amperométrico O-R-S-T
* Transformador de intensidad, según corresponda para medición de corriente de entrada
* Voltímetros indicadores de tensión continua de 0-300 Vcc y 0-75 Vcc, según corresponda, para cargador de 220, y 48 Vcc respectivamente para medición de tensión de salida continua a batería y al consumo.
* Amperímetros indicadores de corriente continua, según corresponda, para medición de corriente de salida del equipo rectificador y medición de corriente de consumo.

**Señalización óptica local y a distancia de las siguientes anormalidades:**

* Falta de tensión alterna o falta de fase
* Baja tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
* Alta tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
* Puesta a tierra de un polo de corriente continua de corresponder.
* Fusión de fusible (fusión de fusible protección de diodos, de salidas, de capacitores de filtro y circuitos de comando)
* Cargador fuera de servicio
* Interruptor de salida a consumo abierto
* Cargador en prueba
* Conmutador "carga normal - carga limitada o de ecualización", en carga limitada o de ecualización

**2.7 Inspecciones y Ensayos**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y TRANSENER, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

**2.7.1. Ensayos en fábrica**

Se efectuarán los siguientes ensayos sobre cada cargador:

* Inspección ocular y verificación dimensional
* Verificación del conexionado eléctrico y el funcionamiento de las alarmas y equipos de control y medición
* Se realizarán ensayos de funcionamiento para distintos valores de corriente (10%, 50%, 75%, 100%, 110%), verificándose que la tensión se mantiene en el valor solicitado. Para valores de corriente mayores de 100% se verificará la condición de limitación de corriente.
* Se verificará si la tensión de salida esté dentro de la tolerancia solicitada cuando se varía dentro de los rangos indicados la tensión alterna de entrada.
* Determinación del factor de ondulación para distintas condiciones de carga, con batería conectada y con batería desconectada.
* Prueba de funcionamiento de los circuitos auxiliares (comando, protección, señalización, alarma)
* Verificación de la selectividad entre fusibles ultrarrápidos de protección de diodos de caída y fusibles de ACR e interruptores termomagnéticos.
* Verificación en los cargadores de 220 Vcc de corrientes transitorias de 200 A / 1 segundo, con batería conectada.
* Ensayos de rigidez dieléctrica aplicando 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto.
* Ensayo de tensiones de impulso según IEC 60255-3 (1989).
* Verificación del conjunto cargador batería (Ensayo en fábrica indicado en apartado 1.7.1).

**2.7.2. Ensayos en obra**

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los ensayos que se efectuará para cada cargador.

Asimismo estará a su cargo y responsabilidad el ajuste de cada cargador a fin de cumplir lo especificado.

Como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos:

* Verificación visual y mecánica
* Funcionamiento completo
* Sobrecargas y cortocircuito
* Tensión de salida de flote y de carga a fondo
* Verificación de la integración del cargador con la batería (ensayos en obra indicados en 1.7.2)
* Ondulación con batería conectada y desconectada

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento ya montado y conectado al resto de los equipos de la PLAYA DE MANIOBRAS.

**2.8. Misceláneas**

**2.8.1. Información técnica adicional a la Propuesta**

Los Proponentes agregarán a la presentación de su Propuesta: planos, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

Deberá especialmente presentar una memoria de cálculo que verifique los valores de corrientes nominales adoptadas para los cargadores y del diseño de las cadenas de diodos de regulación de la tensión de consumo.

**2.8.2. Información técnica adicional al manual de operación y mantenimiento**

El CONTRATISTA deberá describir en el manual de operación y mantenimiento, las características de cada tipo de plaqueta electrónica utilizada en los cargadores, agregando a lo ya indicado, la forma de ajustar dichas plaquetas para permitir el mantenimiento de los cargadores.

**2.9. Repuestos**

Se proveerán los elementos de repuestos, para cada EE.TT. (Coronel Charlone y Laboulaye) según la siguiente lista:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 8.3 | **CARGADORES DE 220 Vcc** | | |
| 8.3.1 | Juego de Fusibles Completo | c/u | 4 |
| 8.3.2 | Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder) | juego | 2 |
| 8.3.3 | Contactor de cc de cada tipo | c/u | 2 |
| 8.3.4 | Relé de cada tipo con su Base | c/u | 2 |
| 8.4 | **CARGADORES DE 48 Vcc** | | |
| 8.4.1 | Juego de Fusibles Completo | c/u | 4 |
| 8.4.2 | Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder) | juego | 2 |
| 8.4.3 | Contactor de cc de cada tipo | c/u | 2 |
| 8.4.4 | Relé de cada tipo con su Base | c/u | 2 |

**NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

**ITEM 9 - ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE CONTINUA**.

1. **INTRODUCCION.**

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros Generales de Servicios Auxiliares para corriente alterna y para corriente continua que serán instalados en kioscos de las playas de maniobra 500 kV y 132 kV de la E.T. Coronel Charlone y/o Edificio de Comando de la E.T. Laboulaye. A través de ellos se realizará la alimentación en corriente alterna y corriente continua a equipos de las Playas de Maniobra de 500 kV y 132 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección VI.a, del PLIEGO TECNICO.

El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS (Anexo VI, Sección VIa a Sección VIg) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

**2 NORMAS DE APLICACIÓN**

Los tableros en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las presentes Especificaciones, las normas IRAM, la Reglamentación de la AEA y/o recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en su última versión.

**3 ALCANCE DEL SUMINISTRO**

El CONTRATISTA estará a cargo, según la presente Especificación de:

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:**

* El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 220 Vcc (TGSACC-220 Vcc) y de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Kiosco K 00 de la PLAYA DE MANIOBRAS DE 500 kV.
* El suministro de los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua (SACA/SACC) según se detalla en esta Especificación y que se montarán en los Kioscos de Vano 500 kV (kiosco 0102, kiosco 0506, kiosco 0708), de Reactor de Barras (ka, y kb) y de de playa 132 kV (kiosco 0105 y kiosco 0610).
* Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
* La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc.

**E.T. Laboulaye 132/66 kV:**

* El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 220 Vcc (TGSACC-220 Vcc) y de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Edificio de Control la PLAYA DE MANIOBRAS DE 132/66 kV.
* Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
* La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

* Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instaladas en cada tablero.
* Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.
* Ensayos en fábrica de todos los suministros.
* Repuestos.
* Documentación técnica: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

* Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instalados en cada tablero.

Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios según se detalla en las presentes Especificaciones, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

**4. CONDICIONES GENERALES**

**4.1. Características constructivas generales de los tableros**

Los tableros de la presente especificación cumplirán constructivamente en general con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, y en particular con el apartado 5 de las presentes Especificaciones.

Los tableros serán de tipo modular constituidos por columnas o cuerpos con posibilidad de ser ampliados en los extremos. Deberán poder resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y electrodinámicos que puedan producirse por efecto de posibles cortocircuitos.

En el diseño de los tableros se deberá prever las aberturas de ventilación necesarias para disipar el calor generado en su interior, en servicio normal. Se deberá garantizar la imposibilidad de entrada de polvo e insectos por dichas aberturas dotando a las mismas de filtros adecuados.

En el caso de utilizarse "flaps" para la evacuación de los gases producidos por un cortocircuito, estarán ubicados en la parte superior del tablero; los mismos deberán realizarse de forma tal de evitar la entrada de polvo e insectos.

**4.2. CARACTERISTICAS DE MATERIALES Y COMPONENTES**

Los materiales y componentes mecánicos y eléctricos que integran los tableros de la presente Especificación cumplirán necesariamente con lo enunciado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

**5. CARACTERISTICAS PARTICULARES**

**5.1. TABLERO GENERAL DE 3x380/220 Vca (TGSACA).**

Este sistema es con neutro rígido a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica Nro. 82 de A y EE. y a los lineamientos que se especifican en el presente pliego.

La corriente de cortocircuito trifásica máxima de diseño en barras generales del tablero será de 20 kA.

Constará de 3 secciones acopladas longitudinalmente mediante interruptores. De las tres barras se derivarán las diferentes alimentaciones.

Cada una de estas tres secciones (A, B y E) estará construida en forma tal que podrán efectuarse operaciones de mantenimiento o reparación en una de ellas, estando las otras dos en servicio, con entera seguridad para el personal. De igual forma, se deberá poder trabajar en el reemplazo de cables sin interrupción del resto de los circuitos afectados.

En la parte posterior de los paneles con interruptor de potencia en los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir una puerta, se preverá la instalación de una protección de malla metálica removible montada sobre la estructura, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.

Para las salidas se utilizarán interruptores termomagnéticos adecuados a las cargas que alimentan y siempre con un 20% de reserva instalado.

Las acometidas de cables exteriores a cada una de las salidas se producirán en una bornera de potencia dispuesta en forma adecuada en la parte posterior inferior de cada columna del tablero, cada juego de borneras dispondrá de un espacio a ambos lados de la misma para facilitar la conexión y desconexión de cables.

Los cuerpos del tablero que alojen interruptores, contarán en su parte frontal con una puerta de simple hoja sobre la que dispondrá de los aparatos de comando, protección, medición y señalización principales de la respectiva alimentación. En el interior se encontrará el comando frontal del interruptor y los restantes aparatos y borneras.

**5.1.1. Enclavamientos y automatismos**

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir lo siguiente:

* Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos. En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
* Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento éste que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
* Los enclavamientos eléctricos serán los necesarios para salvaguardar el modo de funcionamiento básico que se especifica en la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE.
* Los automatismos eléctricos serán realizados de modo tal de cumplir con el modo de operación automático que se especifica en la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE.
* Para el correcto y estable funcionamiento de los enclavamientos y automatismos se dispondrán de las posiciones de interruptor conectado (insertado y cerrado) o desconectado (abierto o seccionado o extraído). Esto podrá obtenerse por contactos que operan sólo cuando el interruptor esté insertado o bien por combinaciones de contactos de posición del interruptor y del carro. En cualquier caso, los contactos conservarán su posición, NA o NC, al ser retirada la ficha en posición seccionado.
* La implementación de los automatismos eléctricos (transferencia automática) deberá realizarse por medio de PLC (Programable Logic Control) de características y capacidad adecuadas, pudiendo el PLC, en el segundo caso, atender otros requerimientos del arranque automático del grupo de emergencia. Adicionalmente la capacidad del PLC suministrado deberá permitir una ampliación futura mínima del 25%. Formará parte del suministro el software correspondiente necesario para la programación del PLC, por medio de una PC.

**5.1.2. Protecciones**

Cada interruptor de acometida contará, como mínimo, con los siguientes elementos de protección:

* Relé de sobrecorriente de tiempo definido (instantáneo) y de tiempo inverso, con pulsador de reposición.
* Los elementos de protección y los interruptores a suministrar deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones.
* En ese sentido, las curvas de operación de las protecciones primarias y secundarias del interruptor de acometida de B.T., deberán ser compatibles (aguas abajo) con la curva de actuación de los interruptores de las salidas del TGSACA, y (aguas arriba) con las protecciones de M.T. de los transformadores de servicios auxiliares.

**5.2. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA (TGSACC) DE 220 Vcc.**

Este sistema es con ambos polos aislados de tierra, respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE. Es decir que cada una de las dos secciones en que estará dividida la barra principal, podrá ser alimentada por cualquiera de los dos cargadores de las baterías de 220 Vcc.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 15kA como mínimo, a la tensión de servicio, o mayor de acuerdo con la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 220 Vcc.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

**5.3. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA (TGSACC) DE 48 Vcc.**

Este sistema funciona con polo positivo a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 8 kA como mínimo, a la tensión de servicio, o de resultar mayor la resultante de la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías (objeto de otra Especificación).

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interrupto­res termomagnéticos bipolares aptos para 48 Vcc y 8 kA de poder de ruptura.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

**5.4. TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA (SACA). INSTALACION EN LOS KIOSCOS DE VANO (k0102, k0506, k0708), de barras A y B (ka y kb) y de playa 132 kV (k0105 y k0610) de la E.T. Coronel Charlone (exclusivamente).**

Se instalaran a razón de un tablero por kiosco.

Estos Tableros atenderán a todos los campos asociados a los mismos.

Las funciones asignadas a estos tableros son proveer las alimentaciones, entre otras, de:

* Fuerza motriz de interruptores.
* Circuitos de calefacción de cajas y polos de equipos.
* Tablero seccional de Kiosco.
* Circuito de tomacorriente en playa.
* Reservas equipadas.
* Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos tripolares y bipolares, seccionador conmutador tripolar de tres posiciones, con posición central abierta, voltímetro indicador, relé trifásico de falta de fase y demás elementos menores.

Los interruptores termomagnéticos serán de aire, de tipo encapsulado, ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde el frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito y responderán a las normas VDE 0641 e IEC 60947-2 (1989).

Los interruptores tendrán relés térmicos y magnéticos de alta sensibilidad para disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo automático.

Todos los interruptores termomagnéticos estarán cableados a bornera y sus alimentaciones se tomarán de un sistema de barras general. No se admitirán guirnaldas de potencia entre dichos interruptores, las que estarán montadas sobre soportes interiores y cubiertas por paneles atornillados o abisagrados que oculten sus bornes de conexión.

Donde corresponda los tableros contarán con puerta anterior con visor de acrílico de 4 mm y posterior simple. Internamente y próximo a la puerta frontal se dispondrá un panel fijo intermedio sobre el que se montarán los instrumentos indicadores, interruptores y los carteles identificadores y de destino.

Por la puerta posterior se accederá al cableado y a las borneras las que se ubicarán sobre ambos laterales.

**5.5. TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA (SACC). INSTALACION EN LOS KIOSCOS DE VANO (k0102, k0506, k0708), de barras A y B (ka y kb) y de playa 132 kV (k0105 y k0610) de la E.T. Coronel Charlone** (exclusivamente)**.**

Se instalaran en cada kiosco a razón de un tablero por kiosco.

Estos Tableros atenderán a todos los campos asociados a los mismos.

Las funciones asignadas a estos tableros son proveer las alimentaciones, entre otras, a:

* Circuitos de comando de equipos.
* Circuitos de señalización de posición y alarma de equipos.
* Circuitos de protección de campo (Sistema 1 y Sistema 2).
* Sincronización.
* Fuerza motriz de seccionadores.
* Unidades del sistema de control.
* Tablero seccional de kiosco (para iluminación emergencia).
* Reservas equipadas.
* Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos bipolares aptos para operar en corriente continua, seccionador conmutador bipolar de tres posiciones con posición central abierta, voltímetros indicadores, relé monoestable para falta de tensión y demás elementos menores.

**6. Inspecciones y ensayos**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el apartado correspondiente.

**6.1. ENSAYOS EN FABRICA**

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

* Control dimensional y visual (sobre todo el suministro).
* Control de dimensiones generales y particulares.
* Anclajes.
* Verificación de planos de vistas y cortes que reflejen la definitiva ubicación real de los componentes en los tableros.
* Verificación de cantidad, características (según planillas de datos característicos garantizados y planos de listas de materiales), disposición e identificación (según planos de cableados interno) de todos los componentes montados.
* Verificación de carteles identificadores (chapas grabadas).
* Ensayos de tratamientos superficiales.
* Terminación general.
* Control eléctrico

Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deben considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero:

* Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, números de bornes, cablecanales, sección y protección de conductores, etc.).
* Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181, para los circuitos de potencia y circuitos auxiliares.
* Control y prueba de los circuitos de medición, protección, comando, enclavamientos, señalización y alarmas, los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales, de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.
* Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
* Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar la actuación del disparo de los interruptores y las alarmas correspondientes.
* En los circuitos de protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.
* Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según correspondiera.
* En todos los casos se efectuará el contraste de instrumentos si no se contara con los protocolos de los ensayos respectivos.
* Control y pruebas de los automatismos eléctricos (válido para el TGSACA).
* Ensayo de calentamiento según IRAM 2181, eligiéndose el empalme o conexión deseada. Este ensayo se considerará de tipo.
* Secuencia de fases.
* La recepción de todos los componentes, tales como instrumentos de medida, relés de protección, transformadores para protección y medición, etc., deberá contar con la aprobación previa respectiva.

Protocolos de ensayos:

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

Se solicitará al Contratista el protocolo de ensayo de corriente límite térmica (1 segundo) y dinámica en barras principales y aparatos de maniobra.

**7. ENSAYOS DE OBRA**

* Revisión mecánica general.
* Verificación visual de las terminaciones superficiales.
* Control de montaje.
* Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
* Ensayos de rigidez dieléctrica.

**8. REPUESTOS**

Se suministrarán, como mínimo, por cada uno de los tableros que se instalen, para cada estación transformadora) y donde sean de aplicación elementos de repuestos para cinco (5) años de operación, siendo la siguiente lista de Repuestos de carácter mínimo Obligatorio.

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca (TGSACA) (E.T. Coronel Charlone y E.T. Laboulaye).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 2.1.1 | Interruptor tetrapolar automático 3x380/N-1000 A | Nº | 1 |
| 2.1.1.1 | Juego de contactos fijos y móviles | juego | 1 |
| 2.1.1.2 | Juego contactos auxiliares | juego | 2 |
| 2.1.1.3 | Bobina de apertura 220 Vcc | Nº | 2 |
| 2.1.1.4 | Bobina de cierre 220 Vcc | Nº | 2 |
| 2.1.1.5 | Motor carga resorte 220 Vcc | Nº | 2 |
| 2.1.2.1 | Seccionador fusible bajo carga 630 A | Nº | 2 |
| 2.1.2.1 | Seccionador fusible bajo carga 250 A | Nº | 2 |
| 2.1.2.1 | Seccionador fusible bajo carga 125 A | Nº | 2 |
| 2.1.2.1 | Fusibles ACR mínimo tres de cada tipo calibre | juego | 2 |
| 2.1.3 | Protección de sobrecorriente | Nº | 1 |
| 2.1.4 | Transformador de corriente 1000/5-5 A-10 VA | Nº | 2 |
| 2.1.5 | Transformador de corriente 400/5-5A-10VA | Nº | 1 |
| 2.1.6 | Convertidor de corriente alterna | Nº | 1 |
| 2.1.7 | Convertidor de tensión alterna | Nº | 1 |
| 2.1.8 | Convertidor de potencia activa | Nº | 1 |
| 2.1.9 | Relé trifásico de mínima tensión | Nº | 1 |
| 2.1.10 | Voltímetro 0-500 V para corriente alterna | Nº | 1 |
| 2.1.11 | Amperímetro 0-1000 A p/ relación 1000/5 A | Nº | 1 |
| 2.1.12 | Medidor de energía | Nº | 1 |

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 220 Vcc (E.T. Coronel Charlone y E.T. Laboulaye).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 2.2.1 | Interruptor TM bipolar principal 160 A | Nº | 1 |
| 2.2.2 | Interruptor bipolar 220 Vcc - 125 A | Nº | 2 |
| 2.2.3 | Voltímetro 0-300 V para corriente continua | Nº | 1 |
| 2.2.4 | Amperímetro 0-50 A con shunt | Nº | 1 |
| 2.2.5 | Relé de mínima tensión | Nº | 1 |

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones) (E.T. Coronel Charlone y E.T. Laboulaye).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 2.3.1 | Voltímetro 0-75 V para corriente continua | Nº | 1 |
| 2.3.2 | Amperímetro 0-50 A con shunt por separado | Nº | 1 |
| 2.3.3 | Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre | juego | 1 |
| 2.3.4 | Interruptor termomagnético, uno de cada tipo | Nº | 1 |
| 2.3.5 | Voltímetro 0-75 V para corriente continua | Nº | 1 |

Tablero de Servicios Auxiliares SACA 3x380/220 Vca (E.T. Coronel Charlone exclusivamente)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 2.4.1 | Interruptor termomagnético c/contactos aux., cada tipo calibre | Nº | 2 |
| 2.4.2 | Fusibles ACR de cada tipo calibre | Juego de 3 fusibles | 2 |

Tablero de Servicios Auxiliares SACC 220 Vcc (E.T. Coronel Charlone exclusivamente)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** |
| 2.5.1 | Interruptor bipolar 220 Vcc - 16 A | Nº | 2 |
| 2.5.2 | Interruptor bipolar 220 Vcc - 10 A | Nº | 2 |
| 2.5.3 | Voltímetro 0-300 V para corriente continua | Nº | 1 |

NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV

**ITEM 10 - ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR CONDUCTOS DE BARRAS 380 Vca** (Válido exclusivamente para la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y la E.T. Laboulaye).

**1 INTRODUCCION.**

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los conductos de barras trifásicos para 3x380/220 Vca.

**2 NORMAS DE APLICACIÓN**

Los materiales a emplear en la construcción de los conductos responderán a las normas IRAM correspondientes y en vigencia.

Las verificaciones de esfuerzos electrodinámicos se realizarán en base a las prescripciones de la Norma DIN 57103 en vigencia.

**3 ALCANCE Y LIMITES DEL SUMINISTRO**

**3.1 Alcance**

El Contratista proveerá los conductos de barras completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas Unifilares Plantas y Cortes, lo siguiente:

**E.T. Coronel Charlone:**

* Ítem 10.1: Conducto de 3x380 Vca, In: 1000 A entre T1XCHA y TGSACA (Alimentador barras A).
* Ítem 10.2: Conducto de 3x380 Vca, In: 1000 A entre T2XCHA y TGSACA (Alimentador barras B).

**E.T. Laboulaye:**

* Ítem 10.1: Conducto de 3x380 Vca, In: 1000 A entre TRA1 y TGSACA (Alimentador barras A).

Cada conducto estará compuesto por:

* Cobertura metálica y bridas de acople
* Elementos para el pasaje y obturación de muros
* Barras de potencia
* Barra de puesta a tierra
* Aisladores soporte
* Morsetería y conexiones flexibles
* Bulonería, soportes, etc.

Los conductos de barras se entregarán completos, con barras, aisladores, envoltura metálica, bulonería, bridas de vinculación, bridas de apoyo, vinculaciones flexibles y todo otro elemento necesario para su construcción y montaje.

Forma asimismo parte de la provisión siguiente:

* Los Ensayos en fábrica del suministro.
* La documentación técnica: planos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

**3.2 Limites**

Los conductos deberán acoplarse por un lado a las bridas de unión de las cubiertas de protección de bornes previstas en los transformadores y por otro lado a las colocadas en el tablero de servicios auxiliares, según el siguiente detalle:

* Lado transformador de servicios auxiliares:

La brida de acople a la caja cubre bornes del transformador con todos los elementos de vinculación previstos y necesarios. Se proveerán barras de cobre con los extremos plateados de longitud suficiente para acometer a los bornes del transformador mediante vinculaciones de trenzas flexibles de cobre también provistos en el presente suministro.

* Lado tablero general:

La brida de acople del mismo con todos los elementos de vinculación previstos y necesarios. Los extremos de las barras de cobre lado ducto y lado tablero a acoplarse entre sí deberán estar plateados.

**4 CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS**

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.

**5 CARACTERÍSTICAS TECNICAS**

**5.1 Generalidades**

Los conductos deberán poder conducir, sin inconvenientes, en forma continua y permanente la potencia correspondiente a los transformadores de servicios auxiliares de:

**E.T. Coronel Charlone:**

630 kVA en 3x380/220 Vca y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

La corriente nominal a considerar es de 1000 A. Serán blindados y diseñados para resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por una corriente de cortocircuito trifásica de 25 kA.

**E.T. Laboulaye:**

315 kVA en 3x380/220 Vca y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

La corriente nominal a considerar es de 500 A. Serán blindados y diseñados para resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por una corriente de cortocircuito trifásica de 25 kA.

En el proyecto definitivo se incluirán obligatoriamente los cálculos de esfuerzos, teniendo en cuenta los esfuerzos de resonancia mecánica a frecuencia simple y doble de la red, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas DIN 57103 en vigencia.

Los materiales a emplear en la fabricación serán nuevos, de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las reglas vigentes para este tipo de construcción.

Los materiales que cumplen igual función deben ser idénticos, es decir, mantener las mismas características de manera que sean intercambiables entre sí.

**5.2 Características eléctricas**

El sistema de 3x380/220 Vca de las EE.TT. es con neutro rígido a tierra.

Las principales características eléctricas de este suministro se detallan en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados correspondientes.

**5.3 Características constructivas**

**5.3.1 Estructura metálica**

La estructura metálica de los conductos deberá estar construida por un cuerpo rígido indeformable compuesto por bastidores y paneles de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo 2,50 mm, para asegurar las exigencias pedidas.

En la zona de vinculación del conducto con el transformador y tablero se preverán tapas de inspección que a su vez sean útiles para el montaje y conexionado, debiendo asegurar las mismas el tipo de protección pedida.

En el diseño de la estructura deberá tenerse en cuenta que la misma permita el eventual reemplazo de un aislador sin necesidad de desarme total del conducto.

**5.3.2 Bridas de acople**

La envoltura de los conductos será vinculada en el extremo de acople con la cubierta de protección de los bornes del transformador y en el extremo de acople al tablero, mediante bridas que posean un dispositivo de vinculación que tenga la doble propiedad de absorber eventuales dilataciones de la envoltura de chapa y evitar la transmisión de vibraciones.

Cada sección o tramo integrante del conducto, deberá estar conectada en ambos extremos a la barra de tierra interior al conducto, mediante conexiones flexibles de cobre de sección igual a dicha barra.

Será responsabilidad del Contratista el diseño y la correcta vinculación de las bridas de acople conducto-trafo y conducto-tablero.

El suministro incluirá todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de dichas vinculaciones.

**5.3.3 Pasaje de muros**

El Contratista entregará con cada conducto todos los elementos necesarios para el pasaje del mismo a través del muro del Kiosco 00 debiendo los elementos de vinculación con éste asegurar un cierre hermético.

Obligatoriamente se suministrarán con la propuesta las dimensiones de los agujeros a dejar previstos en la mampostería a los efectos de la instalación y pasaje de los conductos.

**5.3.4 Cubierta de protección de los bornes del transformador de servicios auxiliares**

La descripción de este suministro está incluida en las Especificaciones para Transformadores de Servicios Auxiliares.

**5.3.5 Pintura**

Responderá a lo especificado en el punto "Tratamiento Superficial y Terminaciones" de las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

**5.3.6 Barras**

Cumplirán con lo especificado en el punto "Equipamiento Eléctrico" de las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

El sistema de barras trifásicas incluirá la barra de neutro y una barra de tierra a lo largo del conducto: ésta última de sección no menor a 200 mm2.

Para facilitar la conexión con los transformadores correspondientes, las barras deberán sobresalir del límite de los conductos a proveer la longitud necesaria como para efectuar con seguridad la conexión a los bornes del transformador. Todos los extremos de barras de cobre serán plateados.

La bulonería a utilizar será cincada en caliente, o de acero inoxidable, con rosca de paso métrico.

**5.3.7 Aisladores y morsetería**

Cumplirán en general con lo especificado en el punto "Equipamiento Eléctrico" de las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Los aisladores y soportes de barras a emplear serán de la clase adecuada a la tensión de servicio del sistema y lo suficientemente rígidos para poder soportar sin inconvenientes los esfuerzos electrodinámicos actuantes. Serán aptos para instalaciones en conductos ubicados a la intemperie.

Se empleará morsetería de primera calidad, acorde con el tipo de barra a utilizar, empleándose elementos bimetálicos adecuados para los puntos de conexión que así lo requieran.

**5.3.8 Conexiones flexibles**

Para la unión de las barras de los conductos a los bornes de los transformadores deberán suministrarse conexiones flexibles de cobre que permitan absorber las vibraciones, como asimismo tener en cuenta las tolerancias de fabricación y montaje.

Las longitudes de los flexibles serán tales que permitan, estando estos retirados, realizar los ensayos de tensión tanto de los equipos que se vinculan como de los conductos.

Deberán suministrarse elementos bimetálicos adecuados para los puntos de conexiones que así lo requieran.

**5.3.9 Calefacción**

Los ductos deberán ser calefaccionados para evitar la condensación de humedad según lo indicado en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA TABLEROS ELECTRICOS, que se incluyen en la documentación licitatoria.

**5.3.10 Protección contra contactos y cuerpos extraños**

Dado el tipo de instalación, los conductos serán diseñados para asegurar la clase de protección IP 54 según la clasificación correspondiente a la norma IRAM 2444.

**6 INSPECCIONES Y ENSAYOS**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y TRANSENER, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

**6.1 Ensayos en fábrica**

Sobre cada uno de los conductos componentes de esta Especificación deberán efectuarse como mínimo los siguientes ensayos:

* Verificación dimensional y mecánica
* Ensayo de rigidez dieléctrica a 50 Hz
* Ensayo de calentamiento
* Ensayos de tratamientos superficiales
* Verificación del grado de protección

**6.2 Ensayos en obra**

* Revisión mecánica general
* Verificación de las terminaciones superficiales
* Control de montaje
* Ensayo de rigidez dieléctrica

**NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

**ITEM 11 - TABLEROS BT PARA COMANDO LOCAL, MEDICIÓN, SMEC, RELÉS AUXILIARES, SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES** (Válido exclusivamente para la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y la Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV).

**INTRODUCCION.**

El equipamiento de control local comprende los tableros de baja tensión para el comando y supervisión de las playas de maniobra de 500 kV, de 132 kV y 66 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección VI.a, del PLIEGO TECNICO.

**El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.**

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS (Anexo VI, Sección VIa a Sección VIg) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

**PLAYA DE 500 kV**

**1. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES**

Las presentes Especificaciones se refieren a la playa de maniobras de 500 kV y describen el alcance de los suministros y tareas a proveer por el Contratista para este Ítem.

Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones ; etc.).

Si bien es Objeto del Anexo VII la integración de la supervisión, es decir entre el sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes y la constitución de una red Ethernet de la Playa de Maniobras con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido, en esta Sección I.3 y este Item 11, describiremos el alcance a los fines exclusivos del Control Local, debiendo los Oferentes complementarlo con los Términos y requerimientos del Anexo VII.

La playa de maniobra de la Estación Transformadora dispondrá de kioscos en 500 kV donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuentes.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación Transformadora.

La Estación completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán, como ya mencionado, en Anexo VII.

Los respectivos kioscos, se vincularán con el Edificio de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

El hardware y software necesarios para implementar el Sistema cumplirá con la Especificación Técnica N° 51 de TRANSENER.

Se consideraran los siguientes niveles de Telecontrol para 500 kV:

* **Nivel 3**: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la Playa de Maniobras (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 3 referirse al Capítulo II del presente Pliego Técnico).
* **Nivel 2**: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la ET en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 2 referirse al Capítulo II del presente Pliego Técnico).
* **Nivel 1A:** Instalaciones comandadas desde el Kiosco (\*) en el tablero de Control Local.
* **Nivel 1B**: Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control), desde el kiosco (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 1B referirse al Anexo VII del presente Pliego Técnico).
* **Nivel 0**: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

**NOTA ( \*):** En los kioscos será necesario:

* + Provisión de tablero mímico activo electromecánico y llaves manipuladoras y relés auxiliares repetidores de alarmas.
  + Lógicas cableadas y verificaciones de sincronismo.

El Gateway adquirirá y emitirá la información de / hacia la Estación Transformadora mediante:

* Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del Controlador de Bahía (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IEDs.
* Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
* Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y Terminal de Control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

El sistema completo se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los Controladores de Bahía (CB), los Controladores de Entrada y Salida (CES), los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la Playa de Maniobra que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, P xx, TPC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 mseg.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso para el Edificio de Control y para los HMI en los kioscos de 500 kV.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3ª.

Así mismo el CONTRATISTA estará a cargo, según el presente ítem de:

* El suministro de todos los tableros para distribución de cableado, medición, relés auxiliares, servicios auxiliares y especiales a montar en la PLAYA DE MANIOBRAS.
* Los ensayos en fábrica de todo el suministro.
* La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc..

**2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

El equipamiento suministrado deberá cumplir con las normas IRAM, Recomendaciones de la IEC y las normas de los países proveedores de los equipos en ese orden.

**3. CONDICIONES GENERALES**

**3.1. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES DE LOS TABLEROS**

Los tableros del presente ítem cumplirán constructivamente con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico del Anexo VI, Sección VI.c. Sub-Sección VI.c.1: “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO”.

**3.2. CARACTERISTICAS DE MATERIALES Y COMPONENTES.**

Los materiales y componentes eléctricos que integran los tableros de las presentes Especificaciones cumplirán necesariamente con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Los componentes de uso específico no incluidos en dichas Especificaciones Generales se describen en las "Características Particulares" de las presentes Especificaciones.

**4. CARACTERISTICAS PARTICULARES**

**4.1. FILOSOFIA DE CONTROL**

Las particularidades a tener en cuenta son las siguientes:

**4.1.1. Comando**

El comando de los interruptores y seccionadores de 500 kV, se realizará desde:

* Nivel 0
* Armario Local del equipo (Playa).
* Nivel 1A
* Tablero de Mando Local (Kiosco).
* Nivel 1B
* Interfaz del Usuario (HMI), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control Kiosco).
* Nivel 2
* Consola de Control Local (CCL - Edificio de Comando y Control).

Los seccionadores de puesta a tierra sólo tendrán comando mecánico local.

Se prevé en el Tablero de Mando del Kiosco un conmutador de modo de mando “local-remoto” por vano.

**4.1.2. Medición**

Las mediciones previstas se realizarán a través de:

* convertidores de medida.
* Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
* Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

**4.1.3. Sincronización**

La sincronización de los interruptores y seccionadores de 500 kV, se realizará desde:

* Nivel 1A
* Tablero de Mando Local (Kiosco), mediante un verificador de sincronismo automático en cada interruptor (o en su defecto como respaldo) conectado de forma de evitar errores operativos (Ver punto 4.1.6.4).
* Nivel 1B
* Interfaz del Usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control Kiosco) asociado a cada interruptor.

**4.1.4. Alarmas**

Las alarmas de los vanos serán procesadas localmente en:

* Nivel 1A
* Tablero de Mando Local (Kiosco), mediante cuadros de alarmas montados en el frente de los tableros de mando local (Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones)
* Nivel 1B
* Interfaz del Usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control Kiosco) asociado a cada interruptor (Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del Terminal de protecciones, el Terminal de Control y el Controlador de Entradas y salidas).

Adicionalmente envío de todas las alarmas y señalizaciones al COTI.

**4.1.5. Tensiones auxiliares**

Las tensiones auxiliares para los sistemas duplicados de protecciones (S1 y S2) y dispositivos de Control de Bahía serán de 220 Vcc, provenientes de sendos sistemas de baterías de la PLAYA DE MANIOBRAS.

La tensión nominal de exploración de protocolización será de 48 Vcc, mediante fuentes convenientes, derivadas de los sistemas de 220 Vcc.

**4.1.6. Tableros de comando local, distribución de cableado, medición, relés auxiliares y especiales**

Se desarrollara a continuación los requerimientos para las provisiones convencionales a instalar en los kioscos para estas funciones, dejando para el Anexo VII la descripción del equipamiento y suministros de **Nivel 1b**.

**4.1.6.1. Tableros de mando local (TL)**

En cada Kiosco de 500 kV se instalará un tablero TL. Contendrá el equipamiento necesario para la realización local, de las funciones de control y medición del vano o campo asociado al Kiosco. Respectivo.

Los tableros contarán con puerta anterior con visor de acrílico de 4mm y posterior simple. Internamente y próximo a la puerta frontal se dispondrán un panel fijo sobre el que se montarán el mímico de control, los instrumentos indicadores, los dispositivos de comando e indicación y el cuadro de alarmas.

En el interior del tablero sobre los laterales o paneles soportes rebatibles se montarán los relés auxiliares, borneras, etc.

Por la puerta posterior se accederá al cableado, al equipamiento interior y a las borneras, las que se ubicarán sobre ambos laterales.

**Mímico de mando**

Los tableros de mando local contarán en su frente con un esquema mímico activo en 220Vcc, desde el cual se comandarán por medio de manipuladores predispositores los interruptores y seccionadores del vano o campo correspondiente.

Se usarán manipuladores-predispositores con frente cuadrado para interruptores y con frente circular para seccionadores.

Estos manipuladores-predispositores tendrán lámpara incorporada para señalización.

En forma adyacente a los manipuladores-predispositores se ubicará una llave con cerradura o manija retirable para habilitar la sincronización del interruptor, posición esta última, en la que no se podrá extraer la llave o manija.

Los manipuladores-predispositores, llaves de sincronización, pulsadores, así como todas las llaves conmutadoras, estarán sellados contra polvo.

Para poder efectuar el mando desde el tablero local será necesario seleccionar la posición “local” de la llave “local-remoto” del vano de 500 kV y realizar la maniobra correspondiente.

Los seccionadores de puesta a tierra, no tendrán comando desde este tablero, por lo que para los mismos sólo se señalizará su posición por medio de predispositores indicadores de discrepancia, con lámpara incorporada.

La concepción general de la señalización será a lámpara encendida para la condición de concordancia entre la posición real del aparato de maniobra y la que marque el manipulador o indicador de discrepancia en el esquema mímico. La condición de discrepancia se indicará con luz intermitente, que será producida por medio de un relé estático de luz oscilante.

La iluminación del esquema mímico se operará por medio de una llave de tres posiciones (apagado, oscilante, encendido).

Aparte de la señalización luminosa por esquema mímico, existirán algunas otras referidas, por ejemplo, al sistema de alarmas electrónicas, cuyos circuitos serán también seccionados por las citadas llaves.

Integrado al mímico de mando se dispondrán los instrumentos indicadores de los parámetros eléctricos que sean medidos en el vano de 500 kV. Estos se alimentarán por medio de los convertidores de medición ubicados de los tableros de medición respectivos.

Los indicadores de tensión y corriente de salida contarán con conmutadores de medición.

**Cuadro electrónico de alarmas**

Los cuadros de alarmas descentralizadas tendrán una capacidad mínima de 25 puntos (a definir en el proyecto de detalle) e incluirán tres pulsadores: anulación de alarma acústica (PAA), anulación de alarma luminosa (PAL) y prueba de lámparas (PPL).

La señalización acústica será dada por una sirena electrónica montada en la parte posterior del tablero, y será operada por un contactor de potencia acorde a la misma.

Esta sirena, cuyo sonido tendrá dos tonos alternativos, a 90 veces por minuto y dispondrá de ajuste de volumen regulable entre, por lo menos, 70 a 90 dB, a un metro de distancia de la misma.

Debido a que se trata de una PLAYA DE MANIOBRAS que podría ser telecontrolada, el presente punto se definirá con el proyecto ejecutivo.

La funcionalidad del cuadro de alarmas cumplirá con la siguiente lógica:

En ausencia de falla el equipo permanecerá inactivo. Un contacto indicador externo al cerrarse enviará una señal de alarma al sistema que se activará dando una señal acústica y una señalización de avisos agrupados. Para lograr lo anterior se utiliza una llave de desconexión de mímico.

Con el pulsador PAA se aceptará la alarma, cancelándose la alarma acústica y permutando la señal luminosa de oscilante a fija.

Habiendo desaparecido la falla se podrá cancelar también la señalización luminosa presionando el pulsador de señal luminosa.

En el caso de no haber desaparecido la falla, si se presiona el “PAL” se reiniciará el ciclo de señal acústica y luminosa oscilante.

**4.1.6.2. Tableros de medición (ME)**

Estos tableros contendrán fundamentalmente convertidores de medida (U, I, P, Q), medidores de energía (Wh, VArh) de tipo bidireccional con emisor de impulsos, cajas de bornes para contraste, borneras de acometida para corriente y tensión alterna y de salida para las medidas analógicas y los impulsos.

Los medidores de energía, convertidores de medida y borneras de contraste irán montados sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá la puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

En los Kioscos se instalarán los tableros ME.

Cada tablero contendrá el equipamiento de medición correspondiente al vano asociado Kiosco correspondiente.

**Medidores de energía activa y reactiva**

Se suministrarán medidores de simple tarifa, bidireccionales para la medición de energía activa y reactiva en ambos sentidos en los campos de salida/entrada. Los medidores podrán estar compuestos también por dos unidades unidireccionales independientes.

Su modo de medida será el tipo de inducción, apto para medición en redes trifásicas con neutro rígido a tierra, compuesto de tres sistemas de medida. Los medidores de energía activa serán clase 0,5 y los de reactiva serán clase 1.

Se admitirán también en la Propuesta la variante con modo de medida tipo estático-analógico.

En el caso de optar por esta variante se deberán cotizar medidores de energía activa clase 0,2 y medidores de energía reactiva clase 0,5.

Tendrán generadores de impulsos para cada dirección con dos contactos inversos libres de potencial, como mínimo, para permitir el envío de las medidas al equipo de telecontrol.

**Convertidores de medida**

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

* Convertidores de tensión alterna
* Convertidores de corriente alterna
* Convertidores de potencia activa
* Convertidores de potencia reactiva

Los circuitos de tensión de c.a. - 50Hz para medición serán:

* 110/1,73Vca para conexión a transformadores de medida de 500 kV.

Los circuitos de corriente c.a. – 50 Hz para medición serán:

* 1 A para conexión a transformadores de medida de 500 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, serán según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

* Unidireccionales 4-20 mA
* Bidireccionales -1...0...1mA ó 4...20 mA

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

* Convertidores de corriente entre sí
* Convertidores de tensión entre sí

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

* Corriente: 0,5
* Tensión: 0,5
* Potencia activa: 0,5
* Potencia reactiva 1

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

Los componentes electrónicos estarán montados sobre plaquetas de circuitos impresos. Estas plaquetas, los transformadores adaptadores y demás elementos constituyentes de un convertidor estarán contenidos en una caja metálica o plástica o como módulos componentes del “rack”.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

**4.1.6.3. Tableros de relés auxiliares (X)**

Estos tableros están compuestos básicamente de relés auxiliares repetidores de 220 y 48 Vcc y tiras de bornes asociados, necesarios para la realización de las funciones de control y supervisión de los equipos (comando, señalización, alarma, enclavamiento).

Existirán los siguientes tipos básicos de tableros:

* de relés auxiliares de 220 y 48 Vcc para comando
* de relés auxiliares de 220 Vcc para señalización
* de relés auxiliares de 220 Vcc para alarma

En los Kiosco se instalarán tres tableros (Cantidad mínima) independientes, de relés auxiliares para todo el vano correspondiente; en donde cada uno está asignado a una función distinta (XC: comando; XS: señalización; XE: alarma). Adicionalmente, se instalarán en el kiosco el tablero XR: para reactor.

Detalles constructivos:

Todos los tableros de relés auxiliares descritos tendrán las mismas características constructivas, dimensiones, etc., difiriendo únicamente en la cantidad y tipo de relés auxiliares según corresponda; y bornes, u otro tipo de componente si correspondiese. Contarán con puerta simple, anterior y posterior.

Los relés irán montados en forma embutida sobre un panel fijo. Por la puerta posterior se accederá al conexionado. Interiormente sobre ambos laterales se dispondrán en forma vertical los listones de bornes a los que irán cableados todos los relés. No existirán borneras intermedias de cruzada.

Se dispondrán los canales de cables horizontales y verticales necesarios para obtener una óptima terminación.

Los relés auxiliares serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas y operarán con seguridad dentro de los márgenes fijados para las tensiones auxiliares. Serán del tipo extraible con bornes a tornillo en la base fija; tendrán una cubierta hermética de material incombustible transparente, para evitar la entrada de polvo a su interior.

Sus contactos serán del tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Podrán disponer de un dispositivo de accionamiento manual que permitirá el accionamiento, para fines de pruebas, sin necesidad de desmontar la cubierta.

Contarán con dispositivos apropiados para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés a suministrar se indican, a modo de ejemplo, en la tabla siguiente:

| **CÓDIGO**  **MODELO** | **TENSIÓN**  **BOBINA** | **TIPO** | **CANTIDAD**  **CONT. AUX.** | **TIEMPO MAX. OPERACIÓN** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| M2 | 220 Vcc | monoestable | 8 inversores | 30 ms |
| M2-4 | 220 Vcc | monoestable | 4 inversores | 30 ms |
| M2-2 | 220 Vcc | monoestable | 2 inversores | 30 ms |
| B2 | 220 Vcc | Biestable | 8 inversores | 30 ms |
| T2 | 220 Vcc | Temporizado | 2 inversores | -- |
| U2 | 220 Vcc | monoestable  (ultra rápido.) | 2 inversores | 5 ms |
| M4-4 | 48 Vcc | monoestable | 4 inversores | 30 ms |
| M4-2 | 48 Vcc | monoestable | 2 inversores | 30 ms |

**4.1.6.4. Tableros para sincronización (SY)**

Como consecuencia de que las nuevas líneas que se están construyendo están transformando el SADI, en el futuro inmediato este corredor en un sistema radial y en un futuro cercano en a un sistema mallado, surge de los estudios que para algunos de los escenarios considerados la desconexión de una línea produce diferencias de ángulo entre las tensiones de línea y barra que no permitiría la conexión de determinadas líneas.

Para resolver estas situaciones será necesario adecuar la generación de las distintas áreas de forma tal de reducir la diferencia a un valor admitido por el verificador de sincronismo que corresponda.

Con tal objeto se deberá instalar transductores de diferencia angular que irán conectados entre TV de barra y TV de línea. Esta medición será ingresada para ser utilizada por el Centro de Operaciones de TRANSENER.

Contendrá básicamente al o a los verificadores de sincronismo, la lógica de sincronización automática y remota y los convertidores de medida de sincronización para la sincronización de cada vano de 500 kV. (Ver filosofía de sincronización más adelante).

La orden de cierre del interruptor podrá ser local desde el correspondiente tablero de comando local TC, o desde la sala de comando de la Estación Transformadora vía Estación de Trabajo, o por telecomando desde el Centro de Operaciones de TRANSENER.

La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo; la transferencia de circuitos de comando, el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas (independientemente del modo u origen).

La lógica de sincronización automática y remota se implementará con relés auxiliares ó autómatas lógicos programables ubicados en el tablero de sincronización, atendiendo la sincronización de los interruptores de los campos de ese nivel de tensión.

Se implementará una lógica de sincronización automática local y remota, por medio de un verificador de sincronismo en cada vano para el nivel de 500 kV.

El desarrollo de la lógica se realizará en forma centralizada para todos los interruptores de 500 kV de cada vano. La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo, la conmutación de circuitos de comando y el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas independientemente del modo u origen.

La llave de sincronización local permitirá la sincronización local por un operador únicamente con el consentimiento del verificador de sincronismo. No se utilizará sincronización bajo la responsabilidad del operador y guiada únicamente por brazo de sincronización y por lo tanto no existirá tal dispositivo.

Con objeto de evitar la lógica de selección de tensiones hacia el verificador y la conmutación de circuitos de comando por medio de relés u autómata queda a criterio del oferente proponer alternativamente el suministro de un verificador de sincronismo dedicado con exclusividad a cada interruptor. Esta solución, al evitar el autómata y otros elementos de conmutación permitiría alojar los elementos necesarios en el panel de comando, evitando la necesidad de un panel dedicado exclusivamente a la función de verificación de sincronismo. La propuesta debidamente documentada será aceptada o no a exclusivo juicio del Comitente.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

En los kioscos se instalarán tableros conteniendo la lógica de sincronización de cada vano. Los tableros contarán con los verificadores de sincronismo y los convertidores de medición de sincronización.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posterior; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

Verificadores de sincronismo

Estos aparatos tendrán por finalidad posibilitar, en condiciones que se especifican seguidamente, la sincronización o puesta en paralelo segura y sin margen de error de redes eléctricas.

El verificador de sincronismo deberá reunir las siguientes características:

* Deberá poder funcionar satisfactoriamente en los casos en que sea necesario:
* Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión y frecuencia.
* Acoplar dos redes sincronizadas en frecuencia
* Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea sin tensión eléctrica.
* Acoplar dos redes “muertas”
* La orden de cierre del interruptor que vinculará las dos redes podrá ser local desde el kiosco o desde la sala de comando de la estación transformadora o por teleacción desde el centro de operaciones distante.

En cualquiera de los casos será una señal retenida exteriormente (no fugaz). El verificador de sincronismo deberá dar -por medio de contactos auxiliares- el consentimiento automático para que la señal de conexión llegue al interruptor si se cumplen las condiciones necesarias.

A tal efecto verificará tensiones, frecuencias y ángulos entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, y dará el consentimiento toda vez que se cumplan, en redes con los estados arriba indicados, las condiciones técnicas del verificador de sincronismo.

El verificador de sincronismo no emitirá “señales de corrección” ni para la tensión ni para la frecuencia que pudieran ser utilizadas -en el caso de sincronizar dos redes energizadas- para modificar los parámetros eléctricos citados, en caso de que no se cumplan las condiciones mínimas para una sincronización exitosa.

Deberán poder cumplir con su objetivo fundamental, es decir, dar el consentimiento automático para acoplar dos circuitos de potencia en condiciones de “sincronización exitosa” con cualquiera de los “estados de las redes” indicados anteriormente, sin tener que seleccionar voluntariamente en los aparatos una predeterminada condición de operación en función del citado. Al respecto deberá tenerse en cuenta que la estación transformadora será habitualmente “no atendida” comandándose desde el centro de operaciones distante, que emitirá solamente una orden de cierre del interruptor correspondiente

* En caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes deberán dar el consentimiento automático de sincronización solamente si se verifica que:
* La diferencia de frecuencia es menor o igual a un valor preseleccionado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de ajustar el deslizamiento.
* La diferencia de tensiones es menor o igual a un valor predeterminado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de regular esta diferencia.
* Para el caso de dos redes previamente sincronizadas en frecuencia pero con diferencias de tensión en módulo y en fase y para el caso de una red energizada y la otra “muerta” o de las dos redes “muertas” es deseable, pero no excluyente, el principio de funcionamiento basado en la medición del módulo vector diferencia de tensiones y el ángulo de desfasaje de tensiones, los cuales deberán cumplir con:
* Redes sincronizadas y dos redes muertas: diferencias inferiores a valores predeterminados y ajustables.
* Una red muerta: diferencia de tensión mayor y diferencia de fase menor que valores predeterminados y ajustables.

En estos casos deberá darse el orden de consentimiento sólo si las condiciones preestablecidas, permanecen estables durante un tiempo también ajustable. El relé de tiempo que deberá estar incluido en la lógica, será alimentado directamente con la tensión de comando del cierre del interruptor que corresponda, de manera que el tiempo se comience a contar desde el momento en que se ordene el cierre del interruptor antes mencionado.

Las tensiones disponibles para el funcionamiento de los verificadores de sincronismo se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen el verificador de sincronismo deberán ser perfectamente de ejecución extraíble. Si el conjunto de elementos estuviera alojado en una caja, ésta estará montada sobre un chasis o bandeja desenchufable que pueda ser fácilmente retirada sin intervenir en las conexiones eléctricas externas de los aparatos.

Desde el frente de los aparatos deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

Convertidores de medida de sincronización

Se instalarán convertidores de medida de sincronización y el envío al centro de operaciones distante. Estos serán:

* De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)
* De ángulo de desfijase entre dos tensiones alternas (Δ°)
* De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)
* De ambas tensiones (U1, U2)
* De ambas frecuencias (f1, f2)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de corriente continua y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

**4.1.6.5. Tablero para RAT y marcha en paralelo del transformador**

Irá alojado en el kiosco de 500 kV que contiene el campo del transformador.

En el armario se ubicarán los distintos componentes:

* regulador automático de tensión
* complemento para marcha en paralelo
* relés auxiliares para el mando y señalización del sistema de conmutación bajo carga de valores de consigna y de marcha en paralelo.
* convertidores a binario codificado decimal y a binario natural (Codificadores)
* transformadores de corriente, para compensación de caída en línea
* autotransformador de tensión para cambio de la tensión de consignas (si correspondiese)
* bornes y conductos de cables

Los elementos que irán montados en el frente sobre un panel fijo en forma embutida, con bornes posteriores, son el regulador automático de tensión, el complemento para marcha en paralelo, relés auxiliares y convertidores (codificadores). Delante de dicho panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior; sobre ambos laterales y eventualmente el contrafrente del panel fijo se ubicarán los restantes componentes (transformadores de corriente, de tensión, tiras de bornes, canales de cables, etc.)

Regulador de tensión

Este equipo tendrá por finalidad principal mantener los valores de la tensión en barras de la Estación Transformadora dentro de los márgenes requeridos, operando en forma automática sobre el conmutador de bajo carga (CBC) del transformador.

El regulador contará con complemento para compensación de caída de tensión en línea. Este equipo será parte de las provisiones del transformador principal.

El Regulador de Tensión, en si al igual que las terminales de protección, deberá tener capacidad multisesión para poder bajo una misma dirección IP, interoperar con diferentes protocolos: IEC 61850-8-1, juego de protocolos en TCP/IP, NTP, SNMP, FTP. El Gateway GW tendrá función de procesar los datos provenientes de este Regulador de Tensión (IEDs), e intercambiará de esta manera datos hacia el exterior de la Estación Transformadora, con centros de control y/o mantenimiento.

Complemento para marcha en paralelo

Este equipo irá ubicado y conectado junto al regulador automático de tensión.

Se trata de un aparato de compensación por corriente reactiva siguiendo el principio de la corriente de circulación reactiva mínima entre dos transformadores conectados en paralelo. Este equipo será parte de las provisiones de transformador principal.

Convertidores a binario codificado decimal (BCD) y a binario (BCB) (Codificadores).

Estos equipos convertirán la información de las posiciones de los "taps" del conmutador bajo carga (CBC) del transformador que se recibe con la tensión auxiliar de 220 Vcc, a valores binarios codificados decimal (BCD) y a binario (BCB).

El resto de las características técnicas se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

**4.1.6.6. Repartidores de cables (RC5)**

Existirá en kioscos de 500 kV el tablero de repartidor (RC5), de las siguientes características:

* La forma constructiva de este tablero será la misma en dimensiones, puertas, ubicación de elementos, etc.
* El tablero contará con puerta simple, anterior y posterior. Internamente se dispondrá un panel fijo intermedio. Sobre ambas caras del panel intermedio y los laterales del tablero se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables necesarios.
* Los bornes a instalarse en los repartidores de cables serán del tipo componibles, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte metálico.

Los distintos tipos de bornes a utilizarse para la información de control, resultarán que los tipos de cables que acometan a ambos lados del borne (multifilar, multipar telefónico o de potencia) y de las características del circuito del cual forman parte (mando, medición directa, etc.). A modo de síntesis se indican a continuación:

A.T/T; A.T/N

B.T/T; B.T/S; B.T/T-S

C.T/T; C.T/S

Referencias:

A: Borne para 60 A (S/VDE)

B: Borne para 30 A (S/VDE)

C: Borne seccionable a enchufe para 5 A (S/VDE)

T: Tornillo

S: Soldable

N: Conexionable a neutro

Si se agrega la letra (P) al código de borne arriba citado, se indica que es con prueba en ambos lados (toma de prueba para enchufar plug de diámetro 2,3 mm).

En cada kiosco de 500 kV se instalarán la cantidad necesaria de tableros de repartidor de 220 Vcc para todo el vano correspondiente.

Se trata de armarios que tendrán por función la de repartidor de los cables piloto multifilares de control de los equipos de playa, realizándose en el tablero la cruzada ordenadora del cableado lado playa (agrupado por sector y por equipo) y lado kiosco (agrupado por funciones de señalización, alarma y mando).

Posibilitarán además la interconexión de las funciones que se mantienen en la playa.

**4.1.6.7. Tableros de Interfase de Telecontrol Tipo (TIT)**

En los kioscos de 500 kV de las estaciones transformadoras se instalará tableros de interfase de telecontrol.

Los tableros contendrán en un sector los convertidores de medición para las entradas analógicas de medición (4-20 mA) y en el otro sector el repartidor de interfase de cables.

Las características particulares del tablero y su equipamiento se desarrollan en la Especificación Particular de Telecontrol de cada Estación Transformadora.

**4.1.7. COMPONENTES DEL MISMO SUMINISTRO**

Se listan los tableros y sus componentes que se estiman instalar (Ver ANEXO 1). De todos modos estos tableros y sus componentes deben tomarse como orientativos para confeccionar la Propuesta. Las cantidades exactas y tipo de los mismos resultarán del Proyecto Detalle que deberá desarrollar posteriormente la CONTRATISTA, siguiendo los lineamientos explicitados en los Anexos VI y VII - del PLIEGO TECNICO.

Los tableros deberán incluir todos los elementos y accesorios auxiliares y el cableado de interconexión para que cumplan con las funciones descritas en las presentes Especificaciones, como por ejemplo canales de cables, cintas protectoras de manojos, identificación de conductores, de equipos y borneras; terminales, accesorios para bornes, soportes de equipos, circuitos de puesta a tierra, etc.

Tableros TL - Mando Local Vano 500 kV

Constituidos por:

* indicadores (0-1mA), escala 0-500 kV.
* indicadores (-1/0/+1mA), escala a definir (potencias activas y reactivas correspondientes a salidas)
* conmutadores medición circuitos convertidores
* predispositores para seccionador
* predispositores para interruptor
* llaves de sincronización (manual-neutro-auto)
* conmutador mando kiosco-sala
* conmutador activación mímico/alarmas
* indicadores luminosos estado interruptor
* indicadores luminosos estado transformador
* pulsadores luminosos mando refrigeración transformador
* brazo de sincronización, compuesto por:
  + 1 voltímetro doble
  + 1 frecuencímetro doble
  + 1 indicador de ángulo de desfasaje
* cuadro electrónico de 25 puntos de alarmas (mínimo)
* borneras tipo B.T/T

Tablero ME - Medición Vano y campo

Constituido por:

* medidores bidireccionales (o 4 unidireccionales) de energía activa de tres sistemas, simple tarifa con emisor de impulsos
* medidores bidireccionales (o 4 unidireccionales) de energía reactiva de tres sistemas, simple tarifa con emisor de impulsos
* convertidores de potencia activa bidireccional de tres sistemas
* convertidores de potencia reactiva bidireccional de tres sistemas
* convertidores, de tensión alterna
* convertidores, de corriente alterna
* cajas de bornes de contraste (medidores Wh; medidores Varh y convertidores - P,Q,U,I)
* bornes tipo B.T/T
* bornes tipo B.T/S
* bornes tipo C.T/T
* bornes tipo C.T/S

Tablero XC - Relés auxiliares 220 Vcc de comando vano

Constituido por:

* relés modelo - M4 (telecomando)
* relés modelo - M2 (comandos y enclavamientos)
* relés modelo - B2 (enclavamientos)
* bornes tipo B.T/T

Tablero XS - Relés auxiliares 220 Vcc para señalización del vano o campo

Constituido por:

* relés modelo - M2 (posición tripolar)
* relés modelo - U2 (posición unipolar)
* relés modelo - B2 (llaves L-R, etc.)
* bornes tipo B.T/T

Tablero XE - Relés auxiliares 220 Vcc, para alarmas del vano o campo

Constituido por:

* relés modelo - M2
* relés modelo - T2 (eventual)
* bornes tipo B.T/T

Tablero XR - Relés auxiliares 220 Vcc, para reactor

Constituido por:

* relés modelo - M2
* relés modelo - B2
* bornes tipo B.T/T

Tablero SY – Sincronización vano o campo

Constituido por:

* autómata lógica programable y relés auxiliares para la lógica de sincronización.
* convertidores de sincronización (ΔU, ΔF; Δϕ)
* borneras tipo BT/T.

Tablero RC5 - Repartidor de cables 220 Vcc

Constituido por:

* bornes tipo B.T/T

Tablero TIT

Su equipamiento se define en la Especificación Particular del Sistema de Telecontrol.

**5. REPUESTOS**

Se proveerán por cada uno de los tableros suministrados los elementos de repuestos según la siguiente lista (Repuestos Obligatorios):

**5.1. Tableros repartidores de cables**

* 15% de los bornes y accesorios instalados de cada tipo.

**5.2. Tableros de relés auxiliares**

* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

**5.3. Tableros de mando**

* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

**5.4. Tableros de medición**

* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

**5.5. Tablero Regulador Automático de Tensión y Marcha en Paralelo de Transformadores (RAT).**

15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo (excepto los elementos provistos con el transformador), mínimo 1 (uno).

**5.6. Otros tableros, paneles, gabinetes, etc., necesarios para las obras -de cualquier tipo- enunciados en los Anexos VI y VII del PLIEGO TECNICO**

* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse debidamente embalados y almacenados.

**PLAYA DE MANIOBRA 132 kV DE LA NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y DE LA NUEVA ET LABOULAYE 132/66 kV**

1. **INTRODUCCION**

La playa de 132 kV tendrá una configuración de doble barra con simple interruptor, con la posibilidad de que una de ellas sea de transferencia. Contarán con campos de salida de líneas, campo de acoplamiento y campo de acometida de transformador.

Las tensiones auxiliares de playa para comando, señalización y alarmas serán:

* de 220 Vcc, provenientes de los sistemas duplicados de protecciones (S1 y S2) provenientes de sendos sistemas de baterías de la Estación Transformadora.
* La tensión nominal de exploración (protocolización) será de 48 Vcc.

**2. SISTEMA DE CONTROL, Y SUPERVISION DE PROTECCIONES Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS INTELIGENTES (IED).**

Las presentes Especificaciones se refieren a las playas de maniobras 132 kV de las Nuevas E.T. Coronel Charlone, E.T. Laboulaye y describen el alcance de los suministros y tareas a proveer por el Contratista para este Ítem.

Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones ; etc.).

Además se incluye en este capítulo la integración de la supervisión del sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes y la constitución de una red Ethernet de las EE.TT. con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido.

La playa de maniobra de las Estación Transformadora Coronel Charlone dispondrá de kioscos en 132 kV donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuente, en cambio en la Estación Transformadora Laboulaye se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuente en el Edificio de Comando.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control o Comando de la Estación Transformadora.

La Estación completa podrán ser telecontroladas, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán en otro Anexo (Anexo VII).

Los respectivos kioscos, se vincularán con el Edificio de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

El hardware y software necesarios para implementar el Sistema cumplirá con la Especificación Técnica N° 51 de TRANSENER.

Se consideraran los siguientes niveles de Telecontrol para 132 kV:

* **Nivel 3**: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la ET.
* **Nivel 2**: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la ET en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante.
* **Nivel 1A**: Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en el dispositivo de Protección y Control (TPC) Sistema 1, desde el kiosco. **( \*)**
* **Nivel 1B**: Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en el dispositivo de Protección y Control (TPC) Sistema 2, desde el kiosco. **( \*)**
* **Nivel 0**: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

**NOTA ( \*):** Debido a la implementación de control distribuido, en los kioscos de 132 kV o en el Edificio de Comando o Control no será necesaria:

* + Provisión de tablero mímico activo electromecánico y llaves manipuladoras y relés auxiliares repetidores de alarmas.
  + Lógicas cableadas y verificaciones de sincronismo.
* Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IEDs.
* Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
* Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

El sistema completo se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los CBs, los CESs, los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la ET que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, P xx, TPC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 mseg.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso para el Edificio de Control y para los HMI en los kioscos de 132 kV.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3ª.

**3. TABLEROS DE MEDICION PARA FACTURACION TIPO (MEF)**

Se han previsto las facilidades para la facturación comercial con registro en los nodos SMEC en cada una de las salidas de línea de 132 kV.

Dado que este equipamiento de facturación con registro corresponde al “Sistema de Medición Comercial del Mercado Eléctrico Mayorista”, deberá cumplir con los requerimientos técnicos definidos en la Resolución Nº 472/98 de la Secretaría de Energía para “Nodos de Interconexión entre Empresas de Transporte o en funciones de Transporte” ó la Resolución N° 164 para “Nodos para Facturación Comercial”, según el caso los nodos para facturación requerirán un sistema de medición “principal” y otro similar de “control”.

Los nodos de Interconexión requerirán sólo el sistema de medición “principal”.

A tal efecto, en el kiosco correspondiente se ubicará el tablero (MEF) con el equipamiento de facturación de energía activa y reactiva.

El sistema de medición, registro y adquisición de datos para cada nodo SMEC tendrá cuatro componentes:

* El sistema de medición de energía comprende un medidor de energía activa y reactiva (Pqhp y Pqhc) ó (Pq hp) según el tipo de nodo SMEC.
* Un sistema integrado de registro y transmisión de datos, constituido por equipos registradores, que integran y almacenan los valores de energía procedentes del instrumental de medición, y un equipamiento de adquisición y procesamiento de datos provenientes de estos registradores.
* Un sistema integrado de comunicaciones para la recolección de la información basado en la red de telefonía conmutada, pública o privada, para el acceso remoto a los registradores desde los Centros de Recolección y CAMMESA.
* Un sistema de conmutación automática de alimentación.
* Se requiere un equipamiento que contenga en un único equipo los sistemas de medición de energía, registro y transmisión de datos.

Los equipos estarán basados en microprocesadores con parámetros programables desde le propio equipo.

El equipo de registro será integrado al instrumento de medición y cumplirá con las siguientes características:

* Capacidad de almacenamiento de la información en memoria circular de 35 días como mínimo, con cuatro canales activos y un período de integración fijado en 15 minutos.
* El soporte de almacenamiento de los datos debe garantizar la permanencia y la inalterabilidad de los mismos, ante faltas de alimentación del equipo o acciones externas.
* Interfase para la lectura de los datos almacenados. El equipo deberá permitir una lectura local de los datos, para lo que dispondrá de una puerta de acceso (por ejemplo de tipo óptico o RS232, y la lectura remota a través de un canal telefónico, para lo que deberá incluir e correspondiente módem.
* El registrador deberá ser capaz de compartir una línea telefónica con otros equipos de su clase y/o un aparato telefónico.
* La información estará protegida contra lecturas por parte de personas no autorizadas. A tal fin que el acceso se habilitará mediante claves de identificación.
* Los equipos admitirán la reprogramación en forma local, a través de sus interfases, con la correspondiente protección, preferentemente mediante palabra clave doble distinta de la de lectura y/o dispositivo hardware, para evitar el acceso a personas no habilitadas. Esta operación será realizada con participación de CAMMESA quien administrará las claves y dispositivos de protección.
* La información a transferir entre los CR y CAMMESA se realizará mediante el protocolo de comunicaciones Kermit y con formato compatible Dbase. El procedimiento de cambio de formato será realizado mediante un programa compilado, que formará parte de la provisión del equipamiento de los Centros Recolectores.

La lectura periódica del registrador será mediante el acceso remoto vía módems, utilizando para ello facilidades de vínculos telefónicos. Adicionalmente podrá comunicarse mediante conexión a P.C. (RS-232C port) o terminal óptico (optical port).

El circuito de alimentación del medidor contará con un conmutador automático de alimentación, que recibirá a su vez dos alimentaciones provenientes una desde el circuito de medición de tensión y otra desde el tablero de servicios auxiliares en 220 Vca - 50 Hz.

La conmutación estará diseñada de tal manera de suministrar tensión al medidor en forma ininterrumpida ante la falla de alguna de las alimentaciones descriptas anteriormente, de tal manera de no producir la pérdida de ninguna información almacenada.

**4. REPARTIDORES DE CABLES TIPO (RC1)**

Existirá el siguiente tipo de tableros de repartidor:

* en kioscos de132 kV (RC1) o en el Edificio de Comando (E.T. Laboulaye)

La forma constructiva de este tablero será la misma en dimensiones, puertas, ubicación de elementos, etc.

El tablero contará con puerta simple, anterior y posterior. Internamente se dispondrá un panel fijo intermedio. Sobre ambas caras del panel intermedio y los laterales del tablero se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables necesarios.

Los bornes a instalarse en los repartidores de cables serán del tipo componibles, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte metálico.

Los distintos tipos de bornes a utilizarse para la información de control, resultarán que los tipos de cables que acometan a ambos lados del borne (multifilar, multipar telefónico o de potencia) y de las características del circuito del cual forman parte (mando, medición directa, etc.). A modo de síntesis se indican a continuación:

A.T/T; A.T/N

B.T/T; B.T/S; B.T/T-S

C.T/T; C.T/S

Referencias:

A: Borne para 60 A (S/VDE)

B: Borne para 30 A (S/VDE)

C: Borne seccionable a enchufe para 5 A (S/VDE)

T: Tornillo

S: Soldable

N: Conexionable a neutro

Si se agrega la letra (P) al código de borne arriba citado, se indica que es con prueba en ambos lados (toma de prueba para enchufar plug de diámetro 2,3 mm).

**5. REPUESTOS.**

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista de Repuestos Obligatorios, para cada Estación Transformadora.

**5.1 Repartidores de Cables RC**

15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

**5.2 Terminales de protección y control**

Elementos instalados de cada tipo, incluyendo Terminal de protección y control, mínimo 1 (uno).

**5.3. Tableros repartidores de cables**

* 15% de los bornes y accesorios instalados de cada tipo.

**5.4. Tableros de medición**

* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

**5.5. Otros tableros, paneles, gabinetes, etc., necesarios para las obras -de cualquier tipo- enunciados en los Anexos VI y VII del PLIEGO TECNICO**

* 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse debidamente embalados y almacenados.

**PLAYAS DE MANIOBRA 132 kV DE LAS AMPLIACIONES DE LA EE.TT. DE SUB-TRANSMISION PRE-EXISTENTES**

1. **INTRODUCCION**

Las playas de 132 kV tendrán la configuración indicada en la documentación Anexo VI.e.

Las tensiones auxiliares de playa para comando, señalización y alarmas son pre-existentes y las ampliaciones a implementar utilizaran estas.

**2. SISTEMA DE CONTROL, Y SUPERVISION DE PROTECCIONES Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS INTELIGENTES (IED).**

Las ampliaciones a las EE.TT. de Sub-transmisión pre-existentes deben seguir en un todo la filosofía de las mismas y los componentes a instalar deben en un todo ser idénticos al equipamiento ya instalado.

Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones ; etc.).

**PLAYAS 132 kV**

1. **DOCUMENTACION TECNICA**

Se deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.

Dicha documentación será como mínimo la siguiente:

* Esquemas trifilares, bifilares y unifilares
* Esquemas funcionales y/o lógicos
* Planos constructivos y de montaje interno de los tableros y ampliaciones
* Planillas de borneras y conexionado
* Folletos y manuales de los componentes
* Esquema eléctricos internos de los equipamientos
* Manuales de Operación y Mantenimiento.

Los Proponentes agregarán a la presentación de su Propuesta: planos, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados manual de operación y mantenimiento y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

**2. INSPECCIONES Y ENSAYOS**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en Equipamiento de Playas, Especificaciones Técnicas Generales (Anexo VI - Subanexo VIb1).

El Comitente, TRANSENER y los Transportistas de Sub-transmisión 132 kV correspondientes, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

**2.1 ENSAYOS EN FÁBRICA**

Para los tableros y sus componentes eléctricos el Proponente deberá incluir en su propuesta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en estas Especificaciones y los indicados por el Proponente.

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

**2.1.1 Control dimensional y visual (sobre todo el suministro)**

1. Control de dimensiones generales y particulares
2. Anclajes
3. Verificación de planos de vistas y cortes que reflejan la definitiva ubicación real de los componentes mostrados.
4. Verificación de cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados y planos de listas de materiales), disposición e identificación (según planos de cableado interno) de todos los componentes montados.
5. Verificación de carteles indicadores (chapas grabadas).
6. Ensayos de tratamientos superficiales.
7. Terminación general

**2.1.2 Control eléctrico (verificación funcional)**

Salvo que se identifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deberán considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero.

1. Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, Nª de bornes, cablecanales, sección y protección de conductos, etc.).
2. Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181.
3. Control y prueba de los circuitos los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.

Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según corresponda. Se efectuará contraste de instrumentos.

**2.1.3 Protocolos de ensayos**

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

**2.2 ENSAYOS EN OBRA**

Como mínimo en los tableros serán realizados los siguientes ensayos:

* Revisión general
* Verificación visual de las terminaciones superficiales
* Control de montaje
* Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos
* Ensayo de clase de los convertidores de medición, luego de completada la instalación, con instrumental certificado y de clase acorde al elemento a ensayar
* Ensayos de rigidez dieléctrica, medición de resistencia de aislación

**NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

**ITEM 12 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES**

**1. Introducción**

El esquema de transmisión en 500 kV es con conexión en estrella con neutro efectivamente puesto a tierra.

En el Anexo V “Estudios Eléctricos” del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION, se indican todas las características eléctricas del Sistema de Transmisión en donde se instalarán las protecciones indicadas a continuación.

Se destaca la importancia que tiene este Sistema de Transmisión, por lo que se requiere que los sistemas de protecciones cuenten con los mayores grados de confiabilidad y seguridad que puedan brindar los fabricantes en la actualidad en función de la calidad de los materiales suministrados, como así también de la calidad de la Ingeniería a aplicar en el diseño de las lógicas de protecciones y de interacción entre protecciones y de interacción entre proteccio­nes y equipos.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el Anexo VI - Sección VIa.1, Item 1 “INTRODUCCION” del PLIEGO TECNICO.

**Las protecciones deberán diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 5.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS DE PROTECCIONES”.**

El sistema de Protecciones deberá diseñarse y construirse atendiendo a Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

Debe tenerse en cuenta que en el presente Anexo VI, Sección Vic, Ítem 12 en particular se desarrollan los requisitos de las necesidades de las Terminales de Protección y Control en lo que atañe a su función como Protección motivo por lo cual los Oferentes en lo particular deben considerar que entre los diferentes Capítulos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO existe una interrelación que los complementan entre sí.

Además se incluye entre estos el Anexo VI, Sección VIc y el Anexo VII la integración de la supervisión del sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes y la constitución de una red con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

No se aceptarán protecciones ni equipos que no cuenten con probada experiencia y performance satisfactoria en la explotación de servicios de energía nacional o internacional.

Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones ; etc.).

Las playas de maniobras de la Estación Transformadora dispondrán de kioscos donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuentes.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación Transformadora.

La Estación completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán en el Anexo VII.

La Estación Transformadora dispondrá de áreas claramente delimitadas: 500 kV, 132 kV, 33 kV, (132 kV, 66 kV y 13,2 kV en el caso de la E.T. Laboulaye) Servicios Auxiliares y Equipos de Comunicaciones. Las mismas estarán ubicadas en los siguientes edificios:

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:**

* Área 500 kV => kioscos de playa 500 kV
* Área 132 kV => kioscos de playa 132 kV
* Área 33 kV => edificio de celdas en playa
* Área Serv. Aux. => kiosco de playa K00
* Área Comunic. => edificio de control

Las áreas desde sus respectivos kioscos, se vincularán con el Edificio de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

**E.T. Laboulaye 132/66 kV:**

* Área 132 kV => Edificio de Comando
* Área 66 kV => Edificio de Comando
* Área 13,2 kV => Edificio de Comando
* Área Serv. Aux. => Edificio de Comando
* Área Comunic. => Edificio de Comando

Las áreas desde sus respectivas salas del Edificio de Comando o Control, se vincularán con la Sala de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

**2. Alcance del suministro de protecciones**

**NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV**

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las terminales de protecciones (Sistema 1 y Sistema 2) en kioscos de Playa de 500 kV. A saber:

1. Kiosco 0506: Terminales de Protección de línea para la “Salida de línea a E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE”.
2. Kiosco 0506: Terminales de Protección para ambos bancos reactores shunt y reactores supresores de arco.
3. Kiosco 0708: Terminales de Protección para Transformador trifásico N°1.
4. Kiosco 0506: Terminales de Protección para Transformador trifásico N°2.
5. Kiosco 00: Terminales para Protección ambos bancos de Reactor de Compensación de Barras, Unidad Central Protección Diferencial de Barras A y B.
6. Kioscos varios: Bay Unit Protección Diferencial Barras A y B, Falla de Interruptor y Discrepancia de Polos de Interruptores.

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de las Terminales de protección (Sistema único) en kiosco de Playa de 132 kV, a saber:

1. Kiosco 0105: Protección salida LAT 132 kV a nueva E.T. Laboulaye.
2. Kiosco 0105: Protección salida N° 1 LAT 132 kV a E.T. Rufino.
3. Kiosco 0105: Protección salida N° 2 LAT 132 kV a E.T. Rufino.
4. Kiosco 0105: Protección salida LAT 132 kV a E.T. Villegas.
5. Kiosco 0105: Protección salida transformador N°1 500/132/33 kV “T1CCH”.
6. Kiosco 0610: Protección campo Acoplamiento.
7. Kiosco 0610: Reserva Equipada
8. Kiosco 0610: Protección salida LAT 132 kV a nueva E.T. Gral. Pico Sur.
9. Kiosco 0610: Protección salida LAT 132 kV a Realicó.
10. Kiosco 0610: Protección salida transformador N° 2 500/132/33 kV “T2CCH”.

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de las Terminales de protección, control y medición en el edificio de celdas de 33 kV, es decir para las celdas de Media Tensión correspondientes (Ver Documento gráfico Nº CAF-CCH-PL-EE-003).
* El suministro de todo el software original asociado.
* El suministro de terminales, relés y accesorios sueltos.
* Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.
* Programación y ajuste de los sistema de protecciones, localizador de fallas y de registro oscilográfico de perturbaciones.
* La ejecución de los ensayos de puesta en servicio de los sistemas de protecciones y de su registro oscilográfico de perturbaciones.
* La entrega en término de toda la documentación: Planos, manua­les, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificacio­nes generales y particulares.

**NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las terminales de protecciones (Sistema 1) en el Edificio de Comando de Playa. A saber:

1. Terminal de Protección de línea para la “Salida de línea 132 kV a E.T.Coronel Charlone 500/132”.
2. Terminal de Protección de línea para la “Salida de línea de 132 kV – RESERVA EQUIPADA”.
3. Terminal de Protección para Transformador trifásico N°1.

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de las Terminales de protección y control (Sistema 1) en el Edificio de Comando de Playa. A saber:

1. Protección salida N° 1 LAT 66 kV a E.T. Laboualye 66/33/13,2 kV Existente.
2. Protección salida transformador N°1 32/66/13,2 kV “TR1”.

* Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de las Terminales de protección, control y medición en el edificio de comando de celdas de 13,2 kV, es decir para las celdas de Media Tensión correspondientes (Ver Documento gráfico Nº CAF-LB-PL-EE-003).
* El suministro de todo el software original asociado.
* El suministro de terminales, relés y accesorios sueltos.
* Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.
* Programación y ajuste de los sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.
* La ejecución de los ensayos de puesta en servicio de los sistemas de protecciones y de su registro oscilográfico de perturbaciones.
* La entrega en término de toda la documentación: Planos, manua­les, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificacio­nes generales y particulares.

El suministro responderá estricta y adecuadamente a su fin, en conjunto y en detalle, a cuyo efecto EL CONTRATISTA deberá incorporar a sus protecciones no solo lo estrictamente consignado en la presente Especificación Técnica, sino también todo lo necesario para que las mismas resulten completas con arreglo a su fin y den acabada respuesta a lo solicitado en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER: [www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar).

Especialmente se tendrá en cuenta, en este Ítem, que la palabra PROTECCIÓN incluye a la protección propiamente dicha con su función, cuando corresponde, como terminal de control y medición (descriptas en el Anexo VII de Automatización, Comunicaciones y Control) más todos sus accesorios necesarios para su óptimo funcionamiento dentro del SISTEMA ELÉCTRICO al que están destinadas en 500 kV, en 132 kV y en 33 kV.

Las prestaciones también alcanzarán a la performance y el comporta­miento eficiente y seguro que se espera brinde el suministro a instalar.

El estudio de coordinación de las protecciones de la línea a “E.T. Río Diamante 500/220 kV – E.T. Coronel Charlone 500/132 kV” y la de las protecciones de todos los reactores de compensación shunt y neutros supresores de arco serán realizadas por el Contratista con información requerida al transportista Transener.

El estudio de coordinación de las protecciones de las líneas de 132 kV a las distintas Estaciones Transformadoras de los distintos Transportistas de Sub-transmisión serán realizadas por el Contratista con información requerida a estos transportistas de Sub-transmisión.

**NUEVA E.T. GRAL. PICO SUR 132/33/13,2 Kv**

Remitirse al correspondiente Pliego de APE obrante en Anexo VI, Sección VI.h

**AMPLIACIONES DE LAS EE.TT. DE SUB-TRANSMISION PRE\_EXISTENTES (GRAL. VILLEGAS 132/66 kV, RUFINO 132/33/13,2 kV, Y REALICO 132/33/13,2 kV).**

Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de las Terminales de protección y control (Sistema único) para las Playas de 132 kV (Ver Documentos gráficos Nº CAF-VI-PL-EE-001, CAF-RUF-PL-EE-001, CAF-PIC-PL-EE-001, y CAF-REA-PL-EE-001). A saber:

1. Protección salida LAT 132 kV a E.T. Coronel Charlone (desde E.T. Gral. Villegas).
2. Protección salida LAT 132 kV a E.T. Coronel Charlone (desde E.T. Rufino).
3. Protección salida LAT 132 kV a E.T. Coronel Charlone (desde E.T. Gral. Pico).
4. Protección salida LAT 132 kV a E.T. Coronel Charlone (desde E.T. Realicó).

respectivamente.

**3. Condiciones ambientales y ubicación física**

Los armarios de protecciones estarán instalados en los kioscos de la Playa de Maniobras de la Nueva ET Coronel Charlone 500/132 kV, y en las EE.TT. de Subtransmisión Pres-existentes (Gral. Villegas, Rufino, Gral. Pico y Realicó) a ampliar y se montarán junto a otros tableros de baja tensión.

Los kioscos contarán con equipos de aire acondicionado individuales convencionales, de manera de conseguir temperaturas razonables de trabajo, especialmente para aquellos equipos con componentes de estado sólido, absorbiendo la disipación del calor generado por los mismos.

No obstante se deberá considerar que los equipos de aire acondicionado pueden llegar a salir de servicio por tiempo prolongado, teniendo en cuenta entonces aquellos factores ambientales externos, cuyos datos se suministran en la especificación general, y junto con el calor generado dentro de los edificios mencionados, se evaluará la temperatura ambiente interior para diseñar el equipamiento, en ausencia de aire acondicionado.

El CONTRATISTA deberá considerar el cierre de sus armarios en sus seis lados. (IP42 según IRAM 2444 o IEC 60144). En la parte superior (o puerta posterior) e inferior tendrán ranuras de ventilación pero con protección de malla de alambre fina y filtros de lana de vidrio. Los alojamientos para los filtros estarán diseñados para colocar unidades de origen nacional. En la parte inferior tendrán una chapa desmontable atornillada a la base para la instalación de cables piloto a montar con prensacables. Esa chapa podrá estar partida con uno o dos cortes para facilitar el desmontaje de la misma en dos o tres sectores independientes. Todos los perímetros de los sectores desmontables estarán provistos de tornillos de rosca métrica cada 15 cm y de burlete autoadhesivo fino para sellar convenientemente las juntas.

Las aberturas inferior y superior, los filtros y mallas de alambre estarán diseñados de forma tal de soportar las condiciones ambientales antes descriptas, con las protecciones energizadas y en funcionamiento a temperatura final, con las puertas de los armarios cerrados y la chapa inferior atornillada (cierre hermético).

Para el proyecto y construcción de los armarios, son válidas las Especificaciones Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

**4. Circuitos externos**

**4.1. Circuitos externos de protección**

Los circuitos de protección a los cuales estarán conectadas las protecciones estarán conformados por los secundarios de los transformadores de tensión (TV) y por los de los transformadores de corriente (TC), ambos con conexión en estrella con neutro a tierra, con una sola puesta a tierra en el lado playa, al pie de los TV y TC, y con una distribución a cuatro hilos por circuito y por núcleo de transformador. Los TV suministrarán una tensión de 110/1,73 V - 50 Hz por fase y los TC, 1 A por fase, como valores nominales para los relés.

Las tensiones y las corrientes llegarán a los armarios de protecciones desde las playas con cable blindado y puesto a tierra en ambos extremos, para reducción de interferencias electromagnéticas, con una sección mínima de cobre de 2,5 mm2 para las primeras y de 4 mm2 para las segundas.

Los circuitos de tensión deberán protegerse con fusibles en las cajas de polo y con llaves termomagnéticas en las cajas de conjunción. Estas llaves serán del tipo ultrarrápidas y tendrán contactos auxiliares para bloqueo de la protección y para alarma.

El contacto auxiliar de las llaves termomagnéticas para el “bloqueo de la protección de línea” deberá ser apto para tal fin. Deberá evitarse el disparo intempestivo de la protección cuando la llave se abra tanto por actuación de la llave por cortocircuito o sobrecarga, como por accionamiento manual. El fabricante de las llaves deberá suministrar un oscilograma de la actuación de los contactos principales y auxiliares ante operaciones de apertura de las mismas.

En cuanto a la alarma “falta de tensión de medición”, la misma debe originarse en el contacto auxiliar de la propia llave termomagnética, cuando la llave se abra. Se deberá evitar que esta alarma aparezca cuando el campo está sin tensión, fuera de servicio.

El tramo de circuito entre el fusible y la llave termomagnética estará supervisado por módulos destinados para tal fin y serán suministrados junto con las protecciones de líneas, según se solicita más adelante. Con los módulos de supervisión de fusible, se evitará que una falla en dicho tramo, haga operar indebidamente a la protección. Los módulos deberán contar con contactos para salida de alarmas.

Demás consideraciones referidas a la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Última versión disponible en la página web de TRANSENER: [www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar).

**4.2. Circuitos externos de alimentación**

Las fuentes auxiliares de alimentación de las protecciones implementadas normalmente con convertidores continua/continua para las del tipo estático, estarán conectadas a las tensiones destinadas para tal fin:

* 220 Vcc en la PLAYA DE MANIOBRAS DE 500/132 kV y/o en el Edificio de Celdas de 33 kV.

La tensión de alimentación a las protecciones deberá ser independiente de la tensión de comando. Cada tensión tendrá su propia llave termomagnética independiente. La tensión de alimentación de protecciones no deberá estar presente en las instalaciones fuera del kiosco playa, donde los circuitos se encuentran más expuestos a fallas.

Esa tensión auxiliar también será utilizada en la implementación de funciones por medio de las lógicas internas/exter­nas y la de informaciones asociadas a las protecciones respectivas.

Las alarmas y señalizaciones tendrán tensiones propias. La falta de la tensión auxiliar de protecciones deberá indicarse en forma local y remota.

Demás consideraciones referidas a la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Última versión disponible en la página web de TRANSENER: [www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar).

**4.3. Circuitos externos de comando y señalización**

Para la alimentación de los disparos y de las señales de recierre se utilizarán la tensión auxiliar de comando de 220 Vcc según corresponda. También se utilizará la misma tensión para las funciones lógicas externas de comando asociadas a la protección.

Para la alimentación de señalizaciones remotas, se utilizarán las tensiones de los respectivos destinos y las señales serán llevadas por medio de los contactos libres de potencial con que deberán contar las unidades de señalización de las protecciones u otro medio que asegure aislación galvánica, es decir, las fuentes de c.c. no deben compartirse. Se reitera que no se deberán mezclar tensiones de distinto nivel en un mismo elemento, zócalo o bornera, por ejemplo:

* Las tarjetas de salida de contactos de los terminales de protección para funciones de comando y lógicas (220 Vcc) y las salidas de alarmas deben estar diferenciadas.
* No deben cablearse alarmas desde un contacto de un relé de disparo, sino que debe colocarse un relé auxiliar en paralelo para obtener dichas alarmas.
* Tampoco deben obtenerse señales para DAG de contactos de relés de disparo, si la tensión de exploración de esos contactos fuera distinta a la de disparo.
* Las borneras de salida a disparo, DAG y alarmas deben estar físicamente separadas.

Se deberán proveer todas las alarmas que el transportista TRANSENER requiera. Para ello, deberá consultar la lista de alarmas que el transportista le indique, previamente a la confección de la ingeniería, a efectos de prever cantidad de salidas binarias, relés auxiliares y espacio suficiente en los paneles. Es decir, se deberá prever el envío de las señales de indicación y alarmas (local o remota a los destinos que surjan de la ingeniería de detalle para todas las protecciones.

Las protecciones deberán contar con la cantidad suficiente de contactos de salida para las alarmas locales y remotas, así como las lógicas complementarias que requiera el proyecto.

Demás consideraciones referidas a la Especificación Técnica de TRANSENER “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER: [www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar).

**5. Características comunes de protecciones y equipos**

**5.1. Tipo y montaje**

Según la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Última versión disponible en la página web de TRANSENER: [www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar).

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta en la ingeniería, contactos libres de potencial en las matrices de disparo trifásico de cada interruptor de 500 kV, a los efectos de enviar señal de DAG al PLC que corresponda.

**5.2. Componentes**

Todos los componentes eléctricos y electrónicos, a suministrar, deberán estar diseñados para soportar una tensión de impulso según la norma IEC 60255-3 (1989) aplicada a nivel de bornera terminal o bien, aplicada en bornes de cada protección sin que se alteren transito­ria o permanentemente sus funciones originales. Esto incluye a todos los elementos ya se trate de componentes de estado sólido o relés auxiliares electromecá­nicos, transformadores, filtros, cables, borneras o circuitos impresos, etc.

Todos los componentes de estado sólido de protecciones, localizadores de fallas y otros equipos, a suministrar, deberán estar diseñados para soportar perturbaciones electromagnéticas de alta frecuencia según IEC 60255-3 (1989), o bien según ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC). (Switch Withstand Capability) (SWC), sin que se alteren en forma transitoria o permanente sus prestaciones originales.

La confiabilidad de los componentes de estado sólido, a suministrar, deberá estar garantizada según la norma MIL-STD 781 B o norma equivalente utilizada normalmente por el CONTRATISTA.

**5.3. Protecciones de sobrecorriente**

Todas las protecciones de sobrecorriente que se suministren como separadas deberán contar, como mínimo, con las siguientes etapas:

* Tres (3) etapas de sobrecorriente de fase **no-direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
* Tres (3) etapas de sobrecorriente de fase **direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
* Tres (3) etapas de sobrecorriente de tierra **no-direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
* Tres (3) etapas de sobrecorriente de tierra **direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.

Demás consideraciones referidas a la ETPYC de Transener.

**5.4. Llave de prueba**

Cada protección contará con su llave ó zócalo de prueba, según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

Estos dispositivos o llaves, deberán permitir las pruebas y ensayos de todos los módulos integrantes de la protección, mediante al menos valijas de ensayo tipo XS 92A de ABB y FREJA RTS + REY 100 o similar.

**5.5. Unidades de señalización y reposición local**

Según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

**5.6. Unidades de salidas de alarmas y disparos**

Según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

**5.7. Lógicas de protecciones, relaciones con otros equipos y sistemas**

El diseño y la implementación de las lógicas de interacción entre protecciones, y entre protecciones y equipos estará a cargo del CONTRATISTA. Dichas lógicas estarán desarrolladas en base a las funciones solicitadas para cada protección y a las informaciones suministradas por equipos y sistemas de las instalaciones.

El diseño estará de acuerdo con lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

**5.8. Borneras**

Según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

**5.9. Funciones incorporadas en las protecciones de registro oscilográfico de perturbaciones y de eventos.**

Según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

**5.10. Autosupervisión continúa**

Según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

**5.11. Normas y especificaciones**

Según lo establecido en la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

Complementaran a la misma, en los aspectos en que ello fuere estrictamente necesario, las siguientes Normas y Especificaciones:

|  |  |
| --- | --- |
| IEC 60068 | Basic environmetal testing procedures. |
| IEC 60255 | Electrical relays. |
| IEC 60947-5-1 (1990) | Control switches. |
| IEC 60321 | IEC 60321 Guidance for the design and use of components inten­ded for mounting on boards with printed wiring and printed circuits. |
| IRAM 2444 | Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos. |
| IEC 60144 | Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear. |
| ANSI EEE C37.90.1-2002 SWC) | Guide for switch withstand capability (SWC). |
| MIL Std-781-B | Reliability tests exponential distribution. |

**5.12. Documentación técnica**

El CONTRATISTA entregará entre otras la siguiente documentación específica para protecciones y equipos:

* Diagramas lógicos (en bloques) del funcionamiento de uno o más módulos que intervengan en la funcionalidad de un conjunto parcial o total del equipo o aparato suministrado.
* Diagramas en bloques de protecciones y sus lógicas de interacción implementada con relés o eventualmente en forma estática.
* Listas de componentes con códigos de identificación, descripción, marca y modelo de cada uno de ellos, por cada tarjeta o módulo.
* Listado de materiales utilizados en el hardware, con indicaciones de Nro. de tarjeta, Nro. de circuito impreso, descripción, marca y modelo de zócalos del tipo insertable y accesorios.
* Planos eléctricos particulares específicos de cada protección, si se tratara de planos estándar de fabricante con una o más versiones de módulos o elementos opcionales, el CONTRATISTA incluirá, en cada caso, en cada leyenda, en cada posición modular y en cada lugar donde figuren las opciones, la versión utilizada para el suministro contractual particular.
* Curvas características de actuación de cada protección, donde se pueda ver el tiempo de operación en función de los parámetros de actuación, por ej.: para la protección de distancia, en función de Zfalla/Zlínea y de Zfuente/Zlínea, las curvas características estarán dibujadas para los equipos particulares suministrados.
* Planos funcionales de protecciones, alarmas, señalizaciones, etc.
* Planos trifilares de los circuitos de medición de las protecciones.

**6. Características generales y composición de los sistemas de protecciones**

**6.1. Terminal Protecciones de línea de 500 kV** (Exclusivamente en la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV).

Las características generales y la composición de ambos sistemas de Protecciones(S1 y S2) deberá diseñarse, construirse y suministrarse atendiendo a la Especificación Técnica de TRANSENER “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

En los Kioscos de 500 kV se tendrá para los equipos 500 kV protecciones eléctricas redundantes de uso exclusivo para los mismos, y totalmente separadas e independientes de los equipos de Control de Bahía. Al respecto, cabe mencionar que los equipos de control de bahía de 500 kV no incluirán funciones de protección, con funciones de control del campo.

Al respecto deberán ser tenidas en cuentas las Especificaciones técnicas de TRANSENER para Sistemas de Protecciones y Control, cuyos lineamientos generales son los siguientes:

* El Sistema de Protecciones y Control estará apoyado sobre una red LAN redundante según los criterios de la segunda edición de la norma IEC 61850 para bus de estación, bajo reporte vertical de señales hacia un Gateway según protocolo MMS de la norma.
* Cada kiosco dispondrá de tableros de control para los controladores de bahía, a razón de uno por campo, más otro exclusivo para el adquisidor de alarmas generales.
* Los multimedidores se alojarán en los tableros del control local, y participarán de la red en el bus de estación.
* La verificación de sincronismo para el modo de operación por controlador de bahía la realizará este dispositivo, como también la operación local en modo normal.
* En el modo de emergencia (fallo de un controlador de bahía) se podrá operar ese campo desde el tablero de control de emergencia, y la verificación de sincronismo para ese modo deberá ser asistida por otro dispositivo verificador simplificado.
* Los enclavamientos de seguridad (seccionadores) se ejecutarán mediante lógica de cableado duro.
* Se deberá proveer un equipo de localización de fallas por onda viajera (LFOV) instalado en el tablero de interfaz óptico de red del kiosco.

Se deben suministrar dos (2) armarios de protección (S1 y S2) por cada salida de línea, cada uno de ellos con los terminales, funciones y accesorios indicados a continuación:

* **Protección diferencial de línea.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Protección distanciométrica.**
* **Esquema de tele protección para la función distanciométrica.**

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil ó *"weak infeed',* bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y conmutación a sobrealcance en caso de avería de la teleprotección.

* **Detección de oscilaciones de potencia.**

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de pérdida de paso.

* **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.** Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.
* **Protección de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional**

Incluida, con al menos tres etapas direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* y tres etapas no direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* para fase e igual cantidad para tierra.

* **Protección de sobretensión.**

Con al menos cuatro etapas de medición fase-tierra y una etapa de alarma *(esta última puede medirla tensión fase-fase).*

* **recierre uni-trípolar.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Verificación de sincronismo ("syncrocheck").**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Función "conductor roto".**
* **Función "stub".**
* **Protección de sobrecarga**
* **Protección avería de interruptor.**
* **Protección discrepancia de polos.**
* **Localización de fallas.**
* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Matriz de disparo.**

Para configuración de 1 ½ interruptores por salida.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

**6.2. Terminal de protección de línea 132 kV** Sistema de Protecciones (Sistema Unico) para la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y sistema único para las EE.TT. de Sub-transmisión pre-existentes.

Se deben suministrar:

* En los kioscos de 132 kV se tendrán protecciones eléctricas sobre un solo sistema, en arreglo principal y respaldo totalmente separadas e independientes de los equipos de control de bahía. Al respecto cabe mencionar que los equipos de control de bahía de 132 kV no incluirán funciones de protección con funciones de control del campo
* Cada kiosco dispondrá de tableros de control para los controladores de bahía, a razón de uno por cada dos (2) campos, más otro exclusivo para el adquisidor de alarmas generales.
* Los multimedidores se alojarán en los tableros de control local y participarán de la red en el bus de estación
* La verificación de sincronismo para el modo de operación por controlador de bahía la realizará este dispositivo, como también la operación local en modo normal.
* En el modo de emergencia (fallo de un controlador de bahía) se podrá operar ese campo desde el tablero de control de emergencia, y la verificación de sincronismo para ese modo será asistida por otro dispositivo verificador simplificado.
* Los enclavamientos de seguridad (seccionadores) se ejecutarán mediante lógica de cableado duro.
* En los kioscos de 132 kV (k0105 y k0610) la provisión deberá incluir unidades de control de bahía (CBx), una para cada campo, una unidad de control de entradas/salidas (CES) en cada kiosco para la adquisición de señales de estados de alarmas, de los servicios generales del kiosco, de las unidades de protecciones y multimedidores.
* Para el Edificio de Control se deberá proveer de equipamiento de redes para ruteo y seguridad (firewall), para vincularse con la red WAN de supervisión y mantenimiento y la red SCADA de operaciones en forma segura.
* Se deberá integrar la red LAN técnica y acceso WAN a los monitores de gases disueltos en aceite de los reactores y monitoreo integral para los transformadores de potencia.
* En el predio de la ET se deberá instalar una estación meteorológica automática sobre una estructura propia que reportará al Gateway del Edificio de Control.

En consecuencia, deberá no contemplarse el Documento gráfico Nº CAF-CCH-PL-EE-002 en lo que respecta a los esquemas de control y protecciones allí vertidos.

* EE.TT. de Sub-transmisión Pre-existentes: un (1) armario de protecciones y control para cada una de las estaciones transformadoras de sub-transmisión (Gral. Villegas, Rufino, y Realicó) de salida de línea, dotada de un terminal de control y protección (IED), con las funciones y accesorios indicados a continuación.
* Nueva E.T. Gral. Pico Sur: remitirse al correspondiente Pliego obrante en Anexo VI, Sección VI.h

Para más detalles acerca del control, remitirse al Anexo VII correspondiente de esta especificación.

El Sistema de protección de línea será del tipo numérico de esquema completo, basada en microprocesador con supervisión continua, con la siguiente configuración, acorde con la Especificación Técnica de TRANSENER “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)).

* **Protección diferencial de línea.**
* **Protección distanciométrica.**
* **Esquema de tele protección para la función distanciométrica**.

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil ó *"weak infeed',* bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y conmutación a sobrealcance en caso de avería de la teleprotección.

* **Detección de oscilaciones de potencia.**

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de pérdida de paso.

* **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.** Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.
* **Protección de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional.**

Incluida, con al menos tres etapas direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* y tres etapas no direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* para fase e igual cantidad para tierra.

* [**Esquema de teleprotección para la protección de sobrecorriente a tierra direccional**](#_Sobrecorriente_a_tierra)**.**
* **Protección de sobretensión.**

Con al menos cuatro etapas de medición fase-tierra y una etapa de alarma *(esta última puede medirla tensión fase-fase).*

* **Recierre uni-trípolar.**

Para configuración de 1 interruptor por salida.

* **Verificación de sincronismo ("syncrocheck").**

Para configuración de 1 interruptor por salida.

* **Función "cierre sobre falla".** Para cada función de protección.
* **Función "conductor roto".**
* **Función “stub”.**
* **Protección de sobrecarga.**
* **Protección avería de interruptor.**
* **Protección discrepancia de polos.**
* **Localización de fallas.**
* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia.

* **Matriz de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina), (según se describen en el capítulo correspondiente).

**7. Terminal Protección de reactor de líneas, de barras de 500 kV y supresor de arco (S1+S2)** (Exclusivamente en la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV).

Por tratarse de un nuevo suministro es de aplicación, en todos sus términos, la Especificación Técnica de TRANSENER “Sistemas de Control y Protección” del año 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)), es decir los Oferentes deberán remitirse a esta especificación técnica para incorporar y aplicar todos los conceptos indicados en la misma para la provisión.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, y seguridad.

**7.1. Integración de terminales de protección del reactor.**

Se deben suministrar dos (2) armarios (S1 y S2), cada uno de ellos con un terminal dotado de las funciones y accesorios indicados a continuación.

Los terminales, instalados en ambos sistemas S1 y S2, deben comprender a las siguientes protecciones:

* + - **Protección diferencial total.**

Mide entre lado EAT y lado neutro, de cada unidad monofásica del reactor.

Se debe tratar que la misma cubra también posibles fallas en las acometidas, buscando el solapamiento con las protecciones de barras ó las protecciones de la acometida al reactor.

* **Protecciones de sobrecorriente.**
* Sobrecorriente de fase para el reactor: deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), no-direccionales, con al menos cuatro etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
* Sobrecorriente de neutro: no-direccional, sirven para proteger al reactor de neutro (reactores de línea con reactor de neutro). Se requieren al menos dos etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
* Sobrecorriente de cuba: utilizada para el reactor de neutro (si existe). Se requieren al menos dos etapas no-direccionales a tiempo definido.
* **Protección de avería de interruptor**

Aplicable en el caso de reactores con interruptor propio, donde el disparo se envía a dicho interruptor, el cual debe poseer PFI.

* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Matriz de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

**7.2Integración de terminales de acometida al reactor*.***

Se deben suministrar dos (2) armarios (S1 y S2), cada uno de los cuales contará con un terminal dotado de las funciones de protección y accesorios indicados a continuación:

* + - **Protección diferencial total.**

La protección diferencial que cubre la acometida, debe ser de funcionamiento similar a la protección diferencial total del reactor. El dominio de acción, o ámbito protegido, es el semi-vano (en configuración de 1 ½ interruptor) y la acometida del reactor, entre los puntos de emplazamiento de los TI. Debe solaparse con la protección diferencial del reactor y con la protección de barras.

* **Protecciones de sobrecorriente.**

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de avería de interruptor.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Protección discrepancia de polos.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Función "conductor roto".**
* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Matriz de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para ½ interruptor por salida.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

1. **Terminal Protección de transformadores de potencia**

**E.T. CORONEL CHARLONE 500 /132 kV**

**TRANSFORMADORES 500/132/33 kV - 300/300/100 MVA (S1+S2) y su acometida de 500 kV, 132 kV y 33 kV** (Exclusivamente en la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV).

**Integración de terminales de protección del transformador al primario (lado 500 kV).**

Se deben suministrar dos (2) armarios de protección para el transformador (S1 y S2), cada uno de ellos será del tipo numérico de esquema completo, basada en microprocesador con supervisión continua, con la siguiente configuración, acorde con la Especificación Técnica de Transener “ETPyC TRANSENER 2011” – Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)):

* **Protección diferencial total.**

Se debe tratar que la misma cubra también posibles fallas en las acometidas, buscando el solapamiento con las protecciones de barras.

* **Protección diferencial de tierra restringida ó de bobinado.**

En los transformadores de tres arrollamientos, que poseen normalmente regulación bajo carga *(RBC)* y con el objeto de aumentar la sensibilidad contra fallas a tierra, se deben incluir, en los bobinados en estrella de alta y media tensión, protecciones diferenciales de tierra restringida.

Estas protecciones se alimentan desde TI ubicadas en los bushings de alta y media tensión y en TI ubicados en las conexiones a tierra de los neutros correspondientes.

* [**Protecciones de sobrecorriente**](#_Objeto._1)**.**

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), direccionales y no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de sobretensión.**

La protección de sobretensión tiene por misión detectar los fenómenos de ese tipo vinculados al primario. En instalaciones de muy alta tensión pueden ocurrir fenómenos oscilatorios a frecuencia nominal que generan sobretensiones importantes.

* [**Protección de subtensión**](#_Objeto_)**.**
* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* [**Función “conductor roto”**](#_Conductor_roto.)**.**
* [**Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna**](#_Bloqueo_por_falta)**.**

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

* **Registro oscilográfico y de eventos***.*
* **Matriz de disparo.**

Para los interruptores del lado de 500 kV.

* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para los interruptores del lado de 500 kV.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**

**Integración de terminales de acometida al secundario (lado 132 kV).**

Se deben suministrar dos (2) armarios (S1 y S2), cada uno de ellos con un terminal dotado de las siguientes funciones de control y protección.

Los terminales deben actuar como respaldo local ante fallas fase-fase y fase-tierra en las siguientes localizaciones:

* **Protección distanciométrica.**

Como mínimo, el terminal debe disponer de protección distanciométrica y de sobrecorriente con dos etapas orientadas hacia la barra y dos etapas orientadas hacia el transformador, capaces de detectar las siguientes fallas:

* Fallas en la barra del lado secundario.
* Fallas en líneas de acometida a la barra del lado secundario, en caso que las mismas no fueran despejadas por la protección de dichas líneas.
* Respaldo ante fallas en el transformador.

Los disparos de cada etapa deben ser independientes.

En el caso de instalaciones del lado secundario con simple interruptor y doble ó triple barra con o sin transferencia, las etapas de las protecciones que actúan como respaldo hacia dichas instalaciones, deben contar con un primer nivel de disparo dirigido al interruptor de acoplamiento de barras. En caso de persistir la excitación de la protección y una vez cumplida esa primera etapa, debe operar un segundo nivel de tiempo, sobre el interruptor propio de transformador.

* **Protecciones de sobrecorriente.**

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), direccionales y no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de sobretensión.**

La protección de sobretensión está orientada a la detección de los fenómenos que ocurren del lado secundario. Por lo general, dichos fenómenos están asociados a problemas operativos ó a la falta de adecuados recursos de control en los sistemas de distribución que abastece el transformador.

* [**Protección de subtensión**](#_Objeto_)**.**
* **Protección de avería de interruptor**

Para el interruptor de la acometida al transformador ó transferencia.

La instalación de protecciones de avería de interruptor y discrepancia de polos está ligada al criterio de utilización de estas protecciones (ver criterios de aplicación de PFI/DEP).

De acuerdo con el principio indicado en los capítulos correspondientes para estas protecciones, se prefiere la integración de estas funciones en el armario de protección de acometida al transformador y/o en el terminal propiamente dicho, de poseer el mismo la capacidad necesaria.

* **Protección discrepancia de polos.**

Para el interruptor de la acometida al transformador.

* **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.**

En caso de faltar las tensiones de medición (llave termomagnética abierta, fusibles quemados, etc.) todas las mediciones que necesiten de estos datos deben ser bloqueadas. Sin embargo, la protección debe mantener un respaldo por detección de sobrecorriente máxima, la cual, de excitarse, provoca el disparo de los interruptores.

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

**Matriz de disparo.**

Para el interruptor de la acometida al transformador ó transferencia.

* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para el interruptor de la acometida al transformador ó transferencia.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el Anexo VII).

**Integración de terminales de acometida al terciario.**

El terciario del transformador se conectará en triángulo, aislado de tierra. En la acometida al terciario se deben implementar dos terminales duplicados S1 y S2, cada uno de ellos con las siguientes funciones de protección:

* **Protecciones de sobrecorriente**

Las protecciones de sobrecorriente actúan como respaldo contra fallas fase-fase, externas al transformador, en la acometida.

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de subtensión u sobretensión homopolar**

Las unidades de mínima tensión miden a través de tres transformadores de medición.La ingeniería asociada debe contemplar que esta protección no dificulte la conexión del transformador luego de una permanencia fuera de servicio del transformador.

Se generará una tensión residual, de secuencia homopolar, en un transformador estrella - triángulo abierto, alimentado desde los tres transformadores antes mencionados y conectado a una unidad de sobretensión residual.

La detección de contacto a tierra provee alarma o disparo, dependiendo de la tensión de aislamiento de diseño de la instalación del terciario, considerando que ante un contacto a tierra de una fase, las otras asumen el valor de tensión compuesta respecto a tierra. Se considera además que el efecto de la sobretensión mantenida sobre el aislamiento es progresivo, en función del tiempo de permanencia de la sobretensión.

* **Protección de sobretensión.**

Se debe implementar en el terciario la protección de sobretensión, a fin de preservar la integridad del equipamiento de este nivel de tensión. La misma mide la tensión compuesta (entre fases) supervisando la tensión de operación, para producir alarma ante una sobretensión de un orden del 15 % por sobre la nominal.

* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Matriz de disparo.**
* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el Anexo VII)

**E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

**TRANSFORMADOR 132/66/13,2 kV - 50/50/10 MVA (S1) y su acometida de 132 kV, 66 kV y 13,2 kV** (Exclusivamente en la Nueva E.T. Laboulaye).

**Integración de terminales de protección del transformador al primario (lado 132 kV).**

Se debe suministrar un (1) armario de protección para el transformador (S1), será del tipo numérico de esquema completo, basada en microprocesador con supervisión continua, con la siguiente configuración:

* **Protección diferencial total.**

Se debe tratar que la misma cubra también posibles fallas en las acometidas.

* **Protección diferencial de tierra restringida ó de bobinado.**

En los transformadores de tres arrollamientos, que poseen normalmente regulación bajo carga *(RBC)* y con el objeto de aumentar la sensibilidad contra fallas a tierra, se deben incluir, en los bobinados en estrella de alta y media tensión, protecciones diferenciales de tierra restringida.

Estas protecciones se alimentan desde TI ubicadas en los bushings de alta y media tensión y en TI ubicados en las conexiones a tierra de los neutros correspondientes.

* [**Protecciones de sobrecorriente**](#_Objeto._1)**.**

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), direccionales y no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de sobretensión.**

La protección de sobretensión tiene por misión detectar los fenómenos de ese tipo vinculados al primario. En instalaciones de muy alta tensión pueden ocurrir fenómenos oscilatorios a frecuencia nominal que generan sobretensiones importantes.

* [**Protección de subtensión**](#_Objeto_)**.**
* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* [**Función “conductor roto”**](#_Conductor_roto.)**.**
* [**Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna**](#_Bloqueo_por_falta)**.**

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

* **Registro oscilográfico y de eventos***.*
* **Supervisor de circuito de disparo.**

Para el interruptor del lado de 132 kV.

* **Llave de pruebas.**
* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptor.**

**Integración de terminales de acometida al secundario (lado 66 kV).**

Se deben suministrar un (1) armarios (S1), con un terminal dotado de las siguientes funciones de control y protección.

Los terminales deben actuar como respaldo local ante fallas fase-fase y fase-tierra en las siguientes localizaciones:

* **Protección distanciométrica.**

Como mínimo, el terminal debe disponer de protección distanciométrica y de sobrecorriente con dos etapas orientadas hacia la barra y dos etapas orientadas hacia el transformador, capaces de detectar las siguientes fallas:

* Fallas en la barra del lado secundario.
* Fallas en líneas de acometida a la barra del lado secundario, en caso que las mismas no fueran despejadas por la protección de dichas líneas.
* Respaldo ante fallas en el transformador.

Los disparos de cada etapa deben ser independientes.

En el caso de instalaciones del lado secundario con simple interruptor y doble ó triple barra con o sin transferencia, las etapas de las protecciones que actúan como respaldo hacia dichas instalaciones, deben contar con un primer nivel de disparo dirigido al interruptor de acoplamiento de barras. En caso de persistir la excitación de la protección y una vez cumplida esa primera etapa, debe operar un segundo nivel de tiempo, sobre el interruptor propio de transformador.

* **Protecciones de sobrecorriente.**

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), direccionales y no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de sobretensión.**

La protección de sobretensión está orientada a la detección de los fenómenos que ocurren del lado secundario. Por lo general, dichos fenómenos están asociados a problemas operativos ó a la falta de adecuados recursos de control en los sistemas de distribución que abastece el transformador.

* [**Protección de subtensión**](#_Objeto_)**.**
* **Protección de avería de interruptor**

Para el interruptor de la acometida al transformador.

* **Protección discrepancia de polos.**
* **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.**

En caso de faltar las tensiones de medición (llave termomagnética abierta, fusibles quemados, etc.) todas las mediciones que necesiten de estos datos deben ser bloqueadas. Sin embargo, la protección debe mantener un respaldo por detección de sobrecorriente máxima, la cual, de excitarse, provoca el disparo de los interruptores.

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Función "cierre sobre falla".**
* **Supervisor de circuito de disparo.**
* **Llave de pruebas.**
* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el Anexo VII).

**Integración de terminales de acometida al terciario.**

El terciario del transformador se conectará en triángulo, aislado de tierra. En la acometida al terciario se deben implementar un terminal (S1), con las siguientes funciones de protección:

* **Protecciones de sobrecorriente**

Las protecciones de sobrecorriente actúan como respaldo contra fallas fase-fase, externas al transformador, en la acometida.

Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

* **Protección de subtensión u sobretensión homopolar**

Las unidades de mínima tensión miden a través de tres transformadores de medición.La ingeniería asociada debe contemplar que esta protección no dificulte la conexión del transformador luego de una permanencia fuera de servicio del transformador.

Se generará una tensión residual, de secuencia homopolar, en un transformador estrella - triángulo abierto, alimentado desde los tres transformadores antes mencionados y conectado a una unidad de sobretensión residual.

La detección de contacto a tierra provee alarma o disparo, dependiendo de la tensión de aislamiento de diseño de la instalación del terciario, considerando que ante un contacto a tierra de una fase, las otras asumen el valor de tensión compuesta respecto a tierra. Se considera además que el efecto de la sobretensión mantenida sobre el aislamiento es progresivo, en función del tiempo de permanencia de la sobretensión.

* **Protección de sobretensión.**

Se debe implementar en el terciario la protección de sobretensión, a fin de preservar la integridad del equipamiento de este nivel de tensión. La misma mide la tensión compuesta (entre fases) supervisando la tensión de operación, para producir alarma ante una sobretensión de un orden del 15 % por sobre la nominal.

* **Registro oscilográfico y de eventos.**
* **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* **Matriz de disparo.**
* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el Anexo VII)

**9. PROTECCION DIFERENCIAL BARRAS.** (Exclusivamente en la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV).

**9.1 Protección Diferencial Barras A y B en 500 kV.**

Se suministrará un sistema duplicado de protección de barras, del tipo distribuido y baja impedancia, conformado por unidades de bahía y central, en cada uno y en un todo resulta de aplicación, y en todos sus términos, la Especificación Técnica de TRANSENER “Sistemas de Control y Protección” del año 2011” Ultima versión disponible en la página web de TRANSENER ([www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar)), es decir los Oferentes deberán remitirse a esta especificación técnica para incorporar y aplicar todos los conceptos indicados en la misma para la provisión.

El CONTRATISTA deberá suministrar los transformadores adaptadores de corriente que sean necesarios para cada barra.

**9.2. Proteccion del acoplamiento en 132 kV.**

Se deberá suministrar:

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:**

Dos (2) armarios (S1 y S2), cada uno de los cuales dispondrá de un terminal de control y protección dotado de las siguientes funciones y accesorios:

* + - **Protección de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional**

Incluida, con al menos tres etapas no direccionales (una etapa a tiempo inversa) para fase e igual cantidad para tierra.

* + - **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* + - **Función "conductor roto".**
    - **Función “stub”.**
    - **Protección de sobrecarga.**
    - **Protección avería de interruptor.**
    - **Protección discrepancia de polos.**
    - **Registro oscilográfico y de eventos.**
    - **Supervisor de circuito de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia

* **Matriz de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el Anexo VII).

**E.T. Laboulaye 132/66 kV:**

Un (1) armario (S1), que dispondrá de un terminal de control y protección dotado de las siguientes funciones y accesorios:

* + - **Protección de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional**

Incluida, con al menos tres etapas no direccionales (una etapa a tiempo inversa) para fase e igual cantidad para tierra.

* + - **Función "cierre sobre falla".**

Para cada función de protección.

* + - **Función "conductor roto".**
    - **Función “stub”.**
    - **Protección de sobrecarga.**
    - **Protección avería de interruptor.**
    - **Protección discrepancia de polos.**
    - **Registro oscilográfico y de eventos.**
    - **Supervisor de circuito de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia

* **Matriz de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia.

* **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

* **Llave de corte de la alimentación.**
* **Lógica complementaria.**
* **Bloqueo al cierre de interruptores.**
* **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el Anexo VII).

**10 Equipos de prueba – valijas, instrumentos y accesorios** (Exclusivamente en la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV).

El suministro incluirá un conjunto de equipos y dispositivos aptos para la prueba de todas las protecciones suministradas para la Playa de Maniobras de 500/132 kV**.**

Deberá poseer las siguientes características:

* Será un sistema trifásico y portable.
* Facilitará los ensayos en rangos estáticos y dinámicos.
* Permitirá ensayar desde unidades electromecánicas a unidades de control numérico.
* Será apto para prueba de:
  + Protecciones de distancia
  + Protecciones de sobrecorriente
  + Protecciones diferenciales
  + Protecciones de frecuencia
  + Protecciones de tensión
  + Equipo de sincronización
  + Permitirá la reproducción de registros transitorios obtenidos de la red o de programas de simulación con el objeto de inyectarlos a la protección para verificar su comportamiento.

Los equipos estarán diseñados para ser alimentados en ca con las siguientes tensiones alternativas 3x380V - 50Hz; 3x110V - 50Hz y 220V - 50Hz.

La valija de prueba deberá permitir simular cualquier tipo de falla, regular módulos y ángulos de tensiones y corrientes. Contará con simulación de interruptor y con facilidades para la conexión de equipos complementarios: medidores de tiempo, de fase, etc.

El suministro incluirá para cada equipo de prueba: un juego de conectores y cables para el relé en prueba, una ficha de conexión a la llave de pruebas, y todos los accesorios y módulos necesarios para efectuar las pruebas.

Permitirán regular separadamente la corriente de disparo y la estabilización de los relés diferenciales.

Se suministrarán además, los siguientes equipos, para cada equipo de prueba, siempre que alguno de estos no estén incluidos en la valija de pruebas:

* Un medidor digital de tiempos.
* Un medidor digital de fase entre tensiones y/o corrientes.
* Un frecuencímetro.
* Un multímetro digital y una punta de prueba para medir continuidad y detectar tensiones en borneras.

**11. Ensayos en fábrica**

Se efectuarán todos los ensayos previstos en las normas que el CONTRATISTA haya indicado en su propuesta de aplicación en el diseño, fabricación y ensayo de protecciones y aparatos ofrecidos y en las normas acordadas contractualmente en base a los requerimientos del COMITENTE.

Independientemente de lo que establezcan las normas según lo antes mencionado, cada armario deberá ser totalmente montado en fábrica para someterlo a los ensayos normales de fabricación y a un ensayo funcional completo. El objetivo del ensayo funcional será el de verificar la operación como sistema de todos los elementos con sus valores operacionales especificados incluyendo cualquier tipo de operaciones secuenciales y simulando las condiciones reales de operación del sistema de transmisión.

Para la energización y para asegurar el correcto funcionamiento de todos los elementos asociados a transformadores de tensión y de corriente, se requerirán fuentes de tensión y de corriente constantes que provean magnitudes senoidales estables y de baja distorsión. Los elementos de corriente continua deberán energizarse con fuentes de tensión o de corriente apropiadas, dependiendo de sus especificaciones operacionales.

Los ensayos deberán incluir como mínimo los siguientes:

1. Ensayo funcional de cada circuito y de elementos alimentados por transformadores de tensión y de corriente, incluyendo relés de protección, a saber:

* Ensayo funcional en el o los puntos operacionales especificados o verificados en la curva de calibración.
* Verificación de la indicación visual de operación en toma seleccionada.
* Ensayo funcional completo y verificación de los módulos componentes de la lógica complementaria.
* Ensayo de secuencia de todos los circuitos involucrados con simulación de maniobra de interruptores de potencia y paneles de control externos, para permitir la medición de tiempos secuenciales. A tal efecto deberán utilizarse las tensiones y corrientes reales.
* Verificación de continuidad con un equipo adecuado, de todos los circuitos no contemplados en el párrafo anterior.
* Verificación de todas las tensiones, corrientes, temporizaciones, esquemas de operación y lecturas de instrumentos utilizando como referencia, los diagramas elementales.
* Verificación de la correcta operación de todos los elementos cortocircuitadores.

1. El cableado interno, borneras y accesorios será sometido a los ensayos dieléctricos de acuerdo con los siguientes valores:

* Circuitos de corriente = 2,5kV - 50Hz durante 1 minuto.
* Circuitos restantes = 2,0kV - 50Hz durante 1 minuto.

1. Todos los nuevos sistemas de protección serán sometidos a una prueba de sobretensión para verificar la soportabilidad de tensiones de impulso de acuerdo con la norma IEC 60255-3 (1989)
2. Todos los nuevos sistemas de protecciones serán sometidos a las solicitaciones de perturbaciones electromagnéticas de acuerdo con la norma IEC 60255-3 (1989) apartado E: Aplicación de trenes de onda de tensión 2,5 kV de amplitud a 1 MHz, repetidos cada 2,5 ms durante 2 segundos con un tiempo de amortiguación final de 3 a 6 ciclos o bien según la norma ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC). (Switch withstand capability).
3. Ensayo de interoperabilidad entre relés de protecciones y Unidad Central de Control.

Para los nuevos suministros se realizará en las instalaciones del fabricante de los relés con participación de un representante técnico del fabricante de los equipos de telecontrol.

Se verificará la consistencia del perfil de la instrumentación de los protocolos adoptados en cada equipo, debiendo cumplir minimamente con los siguientes acuerdos:

* sincronización horaria de eventos
* solicitud y respuesta de objetos por ciclo de interrogación de integridad.
* solicitud y respuesta de eventos por cambio o excepción.
* interoperabilidad de flags y bits de estado de objetos
* interoperabilidad en todas las capas de comunicación que garantice funcionamiento estable y en condiciones de rearranque o recuperación ante fallas.

En todos los casos, deberá ser leído todos los objetos que sean necesarios disponer para el proyecto y que se acuerden previamente.

En caso de no disponerse de esos objetos o de mala operación, los fabricantes de los equipos deberán responsabilizarse de efectuar las correcciones necesarias en los firmwares hasta obtener un funcionamiento aceptable.

Deberá utilizarse instrumental homologado por las instituciones oficiales que patrocinen los protocolos, por ejemplo, emuladores.

Este ensayo será limitativo para el comisionamiento de los equipos a obra.

A título de referencia el CONTRATISTA presentará previamente a la realización de los ensayos, protocolos de ensayo de tipo de equipos suministrados anteriormente.

El CONTRATISTA presentará, para todos los nuevos suministros, todos los protocolos de los ensayos realizados en fábrica para el presente suministro.

**11.2. Ensayos en obra para la puesta en servicio**

Considerando las peculiaridades de esta obra, y particularidades de coexistencia entre obras y suministros en varios emplazamientos (ET Río Diamante, Nueva ET Coronel Charlone y EE.TT. de Sub-transmisión pre-existentes) a suministrar, en su oferta, el Proponente incluirá la lista de ensayos a efectuar en Obra previos a la habilitación del servicio. Estos serán particularmente observados y analizados durante el estudio de las Ofertas, reservándose el Comitente el derecho se lisa y llanamente desestimar una Propuesta que a su solo juicio no satisface los requerimientos necesarios y buscados.

Los ensayos sobre cada armario comprenderán como mínimo los siguientes:

* Verificación visual y mecánica.
* Verificación de la integración de componentes del armario.
* Revisión de las borneras externas.
* Comprobación de las tensiones auxiliares.
* Ensayo funcional completo.
* Ensayo de rigidez dieléctrica

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio, del equipamiento montado y conectado al resto de la playa de maniobras.

El CONTRATISTA hará entregas de los protocolos por él utilizados para el análisis y la revisión de los mismos por parte del COMITENTE.

El CONTRATISTA será responsable de la ejecución de todas las pruebas y ensayos de inyección secundaria para cada sistema de protección provisto, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios a estos efectos.

**11. Repuestos y otros accesorios.**

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV**

1- Protecciones de reactores de líneas de 500 kV y supresores de arco.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* 2- Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

1. Protecciones de Barra de 500 kV.

* Terminal central de protección numérica.
* Bay Unit de protección numérica.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* 2- Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

1. Protecciones de Transformador de 500/132/33 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

1. Protecciones de Línea de 500 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

1. Protecciones de línea de132 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

6- Otros accesorios

Se debe suministrar una (1) valija de ensayo, la cual debe contar con:

* + Posibilidad de ensayos bajo Norma 61850.
  + Manejo de archivos COMTRADE.
  + Notebook para el ensayo con la valija.
  + Todo el software para ensayo, incluyendo diferenciales de línea
  + GPS adicional
  + Salida hexafásica (preferentemente).

**E.T. Laboulaye 132/66 kV**

1- Protecciones de Transformador de 132/66/13,2 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

1. Protecciones de Línea de 132 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

1. Protecciones de línea de 66 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

6- Otros accesorios

Se debe suministrar una (1) valija de ensayo, la cual debe contar con:

* + Posibilidad de ensayos bajo Norma 61850.
  + Manejo de archivos COMTRADE.
  + Notebook para el ensayo con la valija.
  + Todo el software para ensayo, incluyendo diferenciales de línea
  + GPS adicional
  + Salida hexafásica (preferentemente).

**EE.TT. de Subtransmisión a ampliar (E.T. Ruffino, E.T. Gral. Villegas, E.T. Gral Pico Sur, E.T. Realico):**

1- Protecciones de línea de 132 kV.

* Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
* Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
* Bornes
* Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

2- Otros accesorios

Se debe suministrar una (1) valija de ensayo, la cual debe contar con:

* + Posibilidad de ensayos bajo Norma 61850.
  + Manejo de archivos COMTRADE.
  + Notebook para el ensayo con la valija.
  + Todo el software para ensayo, incluyendo diferenciales de línea
  + GPS adicional
  + Salida hexafásica (preferentemente).

**EE.TT. de Subtransmisión Nueva E.T. Gral. Pico Sur**

Remitirse al correspondiente Pliego obrante en Anexo VI, Sección VI.h

NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV

**ITEM 13 - CELDAS DE MT, Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS** (Exclusivamente para la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y Nueva E.T. Laboulaye

1. **INTRODUCCIÓN**

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de las celdas tipo antiarco para uso interior, y tipo antiarco para uso exterior conocida como Trinema (o similar) de:

* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:
* 33 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.
* E.T. Laboulaye 132/66 kV:
* 13,2 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

**2. NORMAS DE APLICACIÓN**

Las celdas de 33 kV o 13,2 kV cumplirán con las presentes especificaciones técnicas, las normas IRAM 2200/2211, DIN 57103 y en los temas no cubiertos por estas se utilizará la Norma IEC 62271-200 High – Voltage Switchgear and Controlgear.

1. **ALCANCE DE LAS PRESTACIONES**

El Contratista proveerá las celdas de 33 kV o 13,2 kV completas, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Serán suministradas según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes las celdas siguientes:

1. Un (1) Conjunto compuesto por dos (2) celdas, de uso interior, de 33 kV o 13,2 kV, según corresponda a la E.T. en cuestión, y destinadas para:

* Celda de Entrada y Medición denominada (0401) correspondiente a la acometida del terciario del transformador de potencia Nº 1.
* La otra celda indicada como (0402) corresponde a la alimentación al transformador de Servicios Auxiliares.

1. Exclusivamente para la E.T. Coronel Charlone, Un (1) Conjunto compuesto por dos (2) celdas, de uso interior, de 33 kV y destinadas para:

* Celda de Entrada y Medición denominada (0403) correspondiente a la acometida del terciario del transformador de potencia Nº 2 (T2CCH).
* La otra celda indicada como (0404) corresponde a la alimentación al transformador de Servicios Auxiliares denominado T2XCHA.

Las celdas responderán a lo indicado en los Planos CAF-CCH-PL-EE-003 y CAF-CCH-PL-EM-009, o CAF-LB-PL-EE-003 y CAF-LB-PL-EM-009, según corresponda a la E.T. en cuestión, y a lo solicitado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Las celdas de entrada y salida se conectarán mediante cables armados subterráneos para MT, los cuales acometerán por la zona inferior de las celdas.

Las celdas se entregarán completas, con envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, protección, alarmas, señalización, comando y medición; y todo otro equipamiento requerido para que el conjunto de celdas conforme una integridad autosuficiente.

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

* Herramientas, dispositivos de extracción e inserción de carros y manijas extractoras de elementos y piezas de repuestos para el mantenimiento de las celdas.
* La documentación técnica, planos, manuales, catálogos, protocolos de ensayos memorias técnicas, etc., según lo indicado en el Anexo VI Estaciones Transformadoras – Subanexo VI c Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento para Servicios Auxiliares, Control, Protecciones y Medición.
* Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
* Transporte a obra y seguros.

1. **ASPECTOS TÉCNICOS**

**4.1 Condiciones generales**

El conjunto de celdas tipo interior (0401-0402-0403-0404) serán instaladas en:

* E.T. Coronel Charlone: Edificio contiguo al muro parallamas del transformador de potencia Nº 1 (T1CCH) y para su diseño se deberán tener en cuenta las condiciones que se indican en el Anexo VI Estaciones Transformadoras – Subanexo VIb Especificaciones Técnicas para la Provisión del equipamiento para Playas.
* E.T. Laboulaye: Edificio de Comando para su diseño se deberán tener en cuenta las condiciones que se indican en el Anexo VI Estaciones Transformadoras – Subanexo VIb Especificaciones Técnicas para la Provisión del equipamiento para Playas

Las celdas serán aisladas en aire y cada una de ellas deberá poder conducir, sin inconvenientes, en forma continua y permanente la corriente nominal correspondiente y resistir los efectos de las corrientes de fallas previstas sin que se produzcan deterioros.

Las mismas serán del tipo antiarco diseñadas para resistir sin dificultades los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por cortocircuitos trifásicos internos y externos.

Respecto al caso de producirse arcos voltaicos internos, las celdas serán capaces de verificar los seis criterios sobre la seguridad de las personas de la Recomendación IEC 62271-200 (IRAM 2200).

El conjunto de dos celdas contará con un conducto superior para evacuación de gases hacia el exterior de la sala de celdas.

En el proyecto se deberá incluir obligatoriamente, en forma de memoria técnica, los cálculos detallados de verificación térmica y dinámica, teniendo en cuenta los efectos de resonancia mecánica a frecuencia simple y doble de la red (la verificación incluirá barras y aisladores), siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma DIN 57103.

**4.2 Condiciones particulares**

**4.2.1 Características eléctricas**

El sistema de potencia de 33 kV o 13,2 kV de la Estación Transformadora, según corresponda, debe estar preparado para trabajar con y sin neutro aislado con lo que todos los equipos involucrados estarán diseñados para soportar las tensiones que puedan aparecer ante situaciones que impliquen fallas.

Las principales características eléctricas de este suministro se detallan en las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se deberá prevenir especialmente el fenómeno de ferroresonancia en los transformadores monofásicos de medición de tensión de 33 kV o 13,2 kV por efecto de saturación del núcleo frente a la capacidad en el sistema de Media Tensión.

Para ello el Contratista deberá proponer medios de protección a ejecutar en la obra en caso de verificarse dicho fenómeno, y a los efectos de suprimir el mismo.

**4.2.2 Características constructivas**

**Carpintería metálica**

1. Las cuatro (4) celdas aptas para instalación interior, de tipo blindado según definición dada en el parágrafo 4.3 de la norma IRAM 2200, serán construidas con bastidores y paneles de chapa de acero dobladas y reforzadas convenientemente, de espesor mínimo 3,00 mm, de manera de dar a cada celda características autoportantes.

El conjunto de celdas se podrá subdividir en unidades individuales para su transporte.

En cada celda, los recintos o compartimientos estarán separados entre sí por paneles de chapa de acero, conteniendo básicamente cada uno de ellos los siguientes elementos, según corresponda:

* Juego de barras colectoras
* Interruptores extraibles en celda para transformador de Servicios Auxiliares
* Transformadores de medición de tensión y fusibles de A.C.R. para Media Tensión (M.T.) independientes, para dichos transformadores
* Acometida de cables de potencia de Media Tensión con botellas terminales, transformadores de corriente y cuchilla de puesta a tierra y fusibles de ACR.
* Componentes de baja tensión

El compartimiento de BT contará con puertas frontales de doble hoja.

Todas las puertas contarán con limitador de apertura y cerradura incorporada a la manija respectiva.

Los frentes de los compartimientos de M.T. estarán conformados por escudos montados sobre los carros extraibles en celdas de interruptor y de medición.

Por delante de los escudos de los carros extraibles se dispondrán puertas con cierres a prueba de arco interno.

La parte posterior de las celdas contará con paneles abulonados, con manijas para su extracción.

En el recinto de barras, las mismas pasarán de una celda a otra a través de aisladores pasatapas montados sobre placa “poliéster reforzado fibra de vidrio” PRFV a los efectos de que cada una tenga su recinto de barras independiente.

En todos los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir la puerta, o retirar un escudo o un panel abulonado, se preverá una protección de malla metálica montada sobre la estructura, removible únicamente por medio de herramientas, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.

En la parte superior de los recintos de barras de potencia, de transformadores de tensión, y del interruptor se ubicarán dispositivos de alivio diseñados de manera tal que los gases producidos por un arco sean evacuados sin dañar la construcción metálica. Se cumplirán los seis criterios de seguridad de la Norma IRAM 2200 (IEC 62271-200).

Se deberá prever en el conjunto de celdas, un conducto para la evacuación al exterior de los gases antes mencionados.

La salida al exterior del conducto estará cerrada con tapas abisagradas con aberturas para ventilación, malla metálica finas, filtros adecuados y cierres laberínticos para cumplir con un grado de protección IP41.

Las tapas serán del tipo volcables y contarán con cadenas de sujeción.

La expulsión de gases deberá producirse exclusivamente por dicho conducto, sin originar sobrepresiones peligrosas en los conductos de barra y canales de cables de acometida a la celda.

A tal efecto el diseño contemplará la ubicación sobre cada celda, de flaps abisagrados y fijados con tornillos de nylon fácilmente arrancables por efecto de una eventual sobrepresión interna.

Los compartimientos que lo requieran tendrán salida de aire para ventilación, previéndose los medios necesarios para cumplir tal cometido y al mismo tiempo satisfacer los requerimientos del ensayo de arco interno.

El recinto del interruptor y su carro, será diseñado de forma tal que sea posible disponer el mismo en las siguientes tres posiciones posibles: insertado (o de servicio), seccionado (o de prueba) y extraído.

Se hace notar, que los esfuerzos originados por un cortocircuito, serán soportados por los escudos de los carros de maniobra del interruptor.

En el recinto del interruptor se preverá la instalación de un sistema de obturación confiable (p.ej. cortina metálica), que separe las partes bajo tensión en las posiciones seccionado o de prueba y extraído del carro. (Similar tratamiento merecerá el carro de la celda de medición).

**4.3 Equipamiento**

**4.3.1 Interruptor**

En las celdas los polos del interruptor serán presentados sobre un carro móvil que contemple su ubicación según las posiciones definidas por la norma IRAM 2200 fragmentos 4.19, 4.20, 4.21 y 4.22.

La ubicación relativa del carro quedará definida a través de indicadores de posición. Estos indicadores se activarán para las tres posiciones: insertado, prueba y extraído.

No se podrá mover el carro del interruptor de potencia si sus contactos principales no se hallan abiertos.

En caso que el diseño ofrecido no cumpla este requisito, al insertarse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.

Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento este que dejará de actuar una vez que el carro del interruptor se encuentre en la posición de seccionado o de prueba para permitir los ensayos de accionamiento.

El sistema de obturación de contactos fijos del interruptor se cerrará automáticamente cuando hayan salido totalmente los contactos del interruptor. El cierre por gravedad será reforzado por medio de resortes y sólo podrá abrirse por acción del carro del interruptor.

El interruptor no podrá insertarse estando el seccionador de puesta a tierra cerrado y viceversa, es decir, no podrá cerrarse dicho seccionador cuando el interruptor esté insertado.

El carro interruptor podrá ser trasladado de la posición de seccionado a insertado sólo si la ficha de baja tensión está insertada.

La ficha de baja tensión del interruptor sólo podrá ser desconectada cuando el carro interruptor se encuentre en posición seccionado.

Las conexiones auxiliares entre el interruptor y la parte fija de la celda, se realizarán mediante una manguera metálica flexible cableada a una ficha que se conectará manualmente en el carro interruptor en el interior del recinto que lo contiene.

Esta ficha deberá ser robusta y de diseño altamente confiable y cumplir con los enclavamientos solicitados.

El interruptor estará equipado con:

* Comando rápido de cierre y apertura, a resorte con carga manual y motorizada
* Bobina de cierre
* Bobina de apertura
* Contador de maniobras
* Dispositivo de antibombeo
* Dispositivo de supervisión de circuito de desenganche sano

El accionamiento será por motor eléctrico (universal) “carga resorte” alimentado por corriente continua.

La carga del resorte podrá efectuarse en forma manual por medio de una manivela retirable desde el frente de la celda; deberá existir un indicador mecánico de resorte cargado-descargado.

El mecanismo del accionamiento será tal que una vez abierto el interruptor, se conecte automáticamente, mientras el resorte no se encuentre en la situación de máxima tensión (cargado automáticamente).

Este interruptor según el esquema unificar correspondiente actúa en combinación con fusibles de ACR.

**4.3.2 Transformadores de medición de tensión**

En la medición de tensión se utilizarán transformadores de tensión inductivos unipolares conectados en estrella con neutro a tierra para medición y protección.

Para la celda de ejecución interior los transformadores para la medición de tensión de barras y los correspondientes fusibles de alta capacidad de ruptura montados sobre sus bases respectivas serán instalados en un carro, el cual será extraíble.

El diseño del carro de medición será tal que al extraerse seccionará también los circuitos secundarios.

**4.3.3 Seccionadores de puesta a tierra.**

La celda contará con un seccionador de puesta a tierra comandable desde la parte anterior de la celda respectiva.

**4.3.4 Barras**

El sistema de barras será trifásico y todos los extremos de barras de cobre a vincularse eléctricamente entre sí y los preparados para conectarse a otros equipos, deberán estar plateados.

Las barras colectoras y las derivaciones serán dimensionadas teniendo en cuenta las corrientes nominales y potencia de cortocircuito.

Las barras serán pintadas de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico de la Sección VI Requisitos de las Obras – Anexo VI Estaciones Transformadoras – Subanexo VI c Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento para Servicios Auxiliares, Control, Protecciones y Medición (SMEC)

**4.3.5 Aisladores y morsetería**

Los aisladores a emplear serán del tipo interior compuestos por materiales en base a resinas epoxi o poliéster, y lo suficientemente rígidos como para poder soportar sin inconvenientes los esfuerzos electrodinámicos actuantes.

**4.3.6 Puesta a tierra.**

Todos las partes metálicas sin tensión de las celdas, se conectarán a un colector de tierra que los recorrerá en toda su longitud y que estará formada por una pletina rectangular de cobre de sección 200 mm2 de sección.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos se conectarán a tierra.

**4.3.7 Compartimiento de baja tensión**

En el compartimiento de baja tensión de la celda de entrada y medición se instalarán además de los elementos correspondientes a la propia celda, interruptores termomagnéticos para servicios auxiliares de CA y CC comunes al conjunto de celdas.

Cada celda tendrá en el frente de la puerta correspondiente al compartimiento de baja tensión los Terminales de Protección, Control y Medición (representando en el mismo el contenido de la celda e incorporando los indicadores de posición y manipuladores).

**4.3.8 Calefacción.**

Las celdas de Media Tensión, contarán en su interior con calefactores eléctricos blindados alimentados con 220 Vca a fin de mantener una sobretempertura interior de modo de evitar condensación; los mismos estarán comandados por contactores accionados por termostatos convenientemente ubicados, con regulación entre 5 y 25 grados centígrados.

**4.3.9 Iluminación interior.**

En cada uno de los compartimientos de las celdas en su parte anterior y posterior (zona de borneras y conexionado) se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámparas 220 Vca del tipo económicas que brinden una iluminación equivalente a lámparas incandescentes de 60W de potencia.

**4.3.10 Cableado de los circuitos auxiliares.**

No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. La sección será de 1,5 mm2 para los circuitos de comando, señalización y alarma, de 2,5 mm2 para los circuitos de medición de tensión y de 4 mm2 para los circuitos de medición de corriente.

Todo cableado interno que atraviese compartimientos de alta tensión deberá estar protegido ineludiblemente en su recorri­do total, dentro de los conductos de chapa, con cierre hermético y/o caños de acero contra los efectos de un eventual arco interno. En donde resulte necesario se utilizarán conductos metálicos flexibles con la resistencia adecuada para soportar dichos efectos.

Todos los cables de vinculación entre celdas denominadas 0401 y 0402 deberán ser tipo vaina exterior, y ser suministrados por el fabricante, y su canalización dentro de las celdas también se efectuará a través de conductos metálicos blindados.

El cableado de vinculación será exclusivamente por canal bajo nivel de piso.

**4.3.11 Enclavamientos**

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, para las celdas se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir con los siguientes enclavamientos mecánicos:

* Se preverá un enclavamiento electromecánico para el escudo o puerta de la celda que posea interruptor, de manera que no puedan retirarse o abrirse respectivamente si el seccionador de tierra no está cerrado.
* No se podrá mover el carro del interruptor en cualquiera de las tres posiciones si no se encuentran los contactos principales abiertos.
* El interruptor de la celda tendrá un enclavamiento mecánico con el seccionador de tierra, de manera tal que si uno está cerrado no pueda accionarse el otro.
* Tanto en la celda de interruptor como en la de transformadores de tensión, al retirarse el carro no deberá quedar ningún punto bajo tensión al alcance del operador.
* El sistema de obturación de contactos fijos del carro de medición se cerrará automáticamente cuando hayan salido totalmente los contactos del mismo. El cierre por gravedad será reforzado por medio de resortes y sólo podrá abrirse por acción del carro de medición.
* La malla metálica de protección del cubículo correspon­diente a terminales de cables no podrá ser removida si el seccionador de puesta a tierra no se encuentra cerrado y, viceversa, el seccionador de puesta a tierra no podrá abrirse de no estar la malla de protección colocada.
* Además, se deberán contemplar los enclavamientos indicados en los respectivos esquemas.

**4.3.12 Detección de arco interno.**

Todas las celdas de Media Tensión dispondrán, como protección adicional, una unidad de detección de arco eléctrico, con sensores ópticos ubicados en cada cubículo de media tensión (entrada, medición, salida y barras) tal que, ante una eventual falla con arco interno, opere una señal de disparo, libre de potencial.

La unidad de detección se montará en el compartimiento de baja tensión correspondiente. Hasta ella llegarán las señales correspondientes a los sensores de arco, por intermedio de fibras ópticas, debidamente protegidas por caños metálicos, independientes de los correspondientes al conexionado eléctrico.

Un relé, del tipo M2 cuyos contactos estarán cableados a borneras, repetirá la señal de dicha unidad, a los efectos de la desconexión de los interruptores, señalización y alarmas.

A los efectos de que la operación de los sensores por luces ajenas al arco interno (lámparas, luz solar, flash electrónico, etc.) se active se dispondrá de un control de corriente trifásica, alimentado desde los transformadores de intensidad de acometida que actuará sólo cuando se produce una activación de sobrecorriente.

**4.3.13 Grado de protección.**

1. Las dos celdas de uso interior serán diseñadas para asegurar la clase de protección IP 41 según IRAM 2444.
2. La celda exterior será diseñada para ejecución intemperie y deberá poseer un grado de protección IP 54 según IRAM 2444.

**4.4 Componentes del suministro**

**4.4.1 Celda de Entrada y Medición**

La celda de entrada, desde el terciario de los transformadores de potencia 500/1382/34,5 kV o 132/66/13,2 kV indicados en los respectivos esquemas, debiéndose contemplar además los siguientes detalles que a continuación se indican.

* Acometida de cables con sus correspondientes amarres, para soportar los esfuerzos dinámicos.
* Barra principales.
* Carro de medición
* Componentes de baja tensión de mando, medición y protección

Para el sistema de medición de tensión se emplearán:

* 3 transformadores de corriente monofásicos.
* 3 transformadores de tensión monofásicos. Montados sobre carro de medición.
* 3 fusibles ACR para protección de los transformadores de tensión, sobre bases portafusibles independientes. Montados sobre carro de medición extraible.
* 3 transformadores de tensión monofásicos, para detección de asimetría.
* Interruptores termomagnético tetrapolar ultrarrápido para 110Vca.

Para los servicios auxiliares según Esquemas Unifilares de ca y de cc, en el compartimiento de BT de las celdas se instalarán:

* interruptores termomagnéticos tripolares de 3x380 Vca.40A, con limitación de corriente.
* interruptores termomagnéticos tripolares de 3x380 Vca, 10 A, con limitación de corriente.
* interruptor termomagnético bipolar para corriente continua, 10 A, con limitación de corriente.
* interruptores termomagnéticos bipolares para corriente continua, 6 A con limitación de corriente.

Para la Protección, Control y Medición general del sistema se emplearán Terminal de Protección y Control y equipos de medición, usualmente denominados IED, según los requerimientos respectivos (Item 12 de la presente Sección VI c. y documentación gráfica).

Elementos varios:

* 1 unidad de detección de arco interno (DAI), con control de corriente de cortocircuito, para los sensores ópticos de las celdas.
* Sensores ópticos de arco eléctrico (mínimo 3).
* bornes componibles
* juegos de barras de c.a. y c.c.
* cables de vinculación entre celdas, del tipo con vaina exterior.
* conjunto de carteles indicadores, mímico, fusibles para instrumentos de medida, cables de fibra óptica, etc. necesarios para la correcta terminación y funcionamiento de la celda.

El módulo de control permitirá el control local desde el frente del terminal y el control remoto mediante puerto serie de comunicación para facilitar la conexión con la UP respectiva, perteneciente al Sistema de Control de la E.T.

**4.4.2 Celda de alimentación a transformadores de servicios auxiliares**

Estas celdas denominadas, estarán divididas en compartimientos separados entre si conteniendo los siguientes elementos:

* Acometida de cables de Media Tensión para alimentación a los transformadores de servicios auxiliares, con capacidad para alojar cuatro botellas unipolares para cable subterráneo de Cu - Cat II de la sección indicada en los respectivos planos.
* Barras principales
* Interruptor adecuado a las características de la instalación, montado en carro extraíble.
* Bases portafusibles y fusibles de Media Tensión ACR.
* Transformadores de corriente.
* Seccionador de puesta a tierra.

El detalle de los componentes es:

* 1 interruptor tripolar de vacío o SF6, montado sobre carro extraíble, comando manual y motorizado, apto para comando a distancia.
* 3 bases portafusibles de Media Tensión c/fusibles de ACR con disparo interruptor por fusible quemado.
* 3 transformadores de corriente monofásicos.
* 1 seccionador tripolar de puesta a tierra (con enclavamientos).
* 1 medidor de energía activa trifásico de tres sistemas.
* 3 ojos de buey para indicación de existencia de tensión de comando, circuito de apertura sano, y existencia de tensión de accionamiento.

Para la Protección, Control y Medición general del sistema se emplearán Terminal de Protección y Control y equipos de medición, usualmente denominados IED, según los requerimientos respectivos (Item 12 de la presente Sección VI c. y documentación gráfica Nº CAF-CCH-PL-EE-003 o CAF-LB-PL-EE-003).

Elementos varios:

* 1 unidad de detección de arco interno (DAI), con control de corriente de cortocircuito, para los sensores ópticos de las celdas.
* Sensores ópticos de arco eléctrico (mínimo 3).
* bornes componibles
* juegos de barras de c.a. y c.c.
* cables de vinculación entre celdas, del tipo con vaina exterior.
* conjunto de carteles indicadores, mímico, fusibles para instrumentos de medida, cables de fibra óptica, etc. necesarios para la correcta terminación y funcionamiento de la celda.

El módulo de control permitirá el control local desde el frente del terminal y el control remoto mediante puerto serie de comunicación para facilitar la conexión con la UP respectiva, perteneciente al Sistema de Control de la E.T.

**4.5 Inspecciones y Ensayos**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente, TRANSENER, y/o el Transportista de Sub-Transmisión correspondiente en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER y/o el Transportista de Sub-Transmisión labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

**4.5.1 Ensayos de tipo**

El Proponente presentará protocolos de los ensayos de tipo realizados sobre celdas de características y equipamiento similar, según el siguiente detalle:

a) de tensión de impulso en seco (IRAM 2200).

b) de tensión a frecuencia industrial (IRAM 2200).

c) de elevación de temperatura (IRAM 2200).

d) de corriente de corta duración en circuitos principales (IRAM 2200).

e) de corriente de corta duración en circuito de puesta a tierra (IRAM 2200).

f) de verificación de poder de cierre y apertura (IRAM 2200).

g) de funcionamiento mecánico (IRAM 2200).

h) de verificación del grado de protección de las personas contra la aproximación peligrosa partes bajo tensión o en movimiento (IRAM 2200).

i) ensayo de arco interno (IRAM 2200 y IEC 62271-200)

**4.5.2 Ensayos de rutina**

Sobre cada una de las celdas armadas y completas y en las condiciones en que serán instalados en las obras, se efectua­rán todos los ensayos de rutina mencionados en IRAM 2200 según el siguiente detalle:

a) de tensión en seco a frecuencia industrial (IRAM 2200).

b) de tensión en circuitos auxiliares (IRAM 2200).

c) de operación mecánica (IRAM 2200).

d) de los dispositivos auxiliares eléctricos (IRAM 2200).

e) de funcionalidad (completo).

f) de verificación de la intercambiabilidad, de los componentes (IRAM 2200).

g) dimensional y visual.

**4.5.3**. **Ensayos en Obra**

* Revisión mecánica general
* Verificación visual de las terminaciones superficiales
* Control de montaje
* Ensayo de rigidez dieléctrica

**5 REPUESTOS**

Para las celdas alimentadas desde el bobinado de MT de los transformadores de potencia, se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista de Repuestos Obligatorios:

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:**

**DESCRIPCIÓN UNIDAD CANTIDAD**

5.1 Celda de Entrada y Medición

5.1.1 Transformador de tensión monofásico relación

33/1,73 kV a 0,11/1,73 kV inductivo, 15VA,

Clase 0,5. c/u 1

5.1.2 Transformador de tensión monofásico relación

para detección de asimetría relación 110/1,73

a 110/3 V, Clase 0,5. c/u 1

5.1.3 Fusibles ACR 33 kV-1000 MVA para protección c/u 2

transformador de tensión

5.1.4 Unidad de detección de arco interno c/u 1

5.1.6 Unidad de detección de sobrepresión interna c/u 1

5.1.7 Sensores de arco interno c/u 1

5.2 Celdas de alimentación a transformador de servicios auxiliares

5.2.1 Polos para interruptor 33 kV - 630A, completo c/u 1

5.2.2 Bobina de apertura interruptor c/u 1

5.2.3 Bobina de cierre interruptor c/u 1

5.2.4 Motor de accionamiento c/u 1

5.2.5 Transformador de corriente monofásico 75/5-5A c/u 1

5.2.6 fusibles de ACR 33 kV 25A c/u 2

5.2.7 Terminal de protección, medición y control c/u 1

5.2.8 Sensor de arco interno c/u 1

**E.T. Laboulaye 132/13,2 kV**

**DESCRIPCIÓN UNIDAD CANTIDAD**

5.1 Celda de Entrada y Medición

5.1.1 Transformador de tensión monofásico relación

13,2/1,73 kV a 0,11/1,73 kV inductivo, 15VA,

Clase 0,5. c/u 1

5.1.2 Transformador de tensión monofásico relación

para detección de asimetría relación 110/1,73

a 110/3 V, Clase 0,5. c/u 1

5.1.3 Fusibles ACR 13,2 kV-500 MVA para protección c/u 2

transformador de tensión

5.1.4 Unidad de detección de arco interno c/u 1

5.1.6 Unidad de detección de sobrepresión interna c/u 1

5.1.7 Sensores de arco interno c/u 1

5.2 Celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares

5.2.1 Polos para interruptor 13,2 kV - 630A, completo c/u 1

5.2.2 Bobina de apertura interruptor c/u 1

5.2.3 Bobina de cierre interruptor c/u 1

5.2.4 Motor de accionamiento c/u 1

5.2.5 Transformador de corriente monofásico 30/5-5A c/u 1

5.2.6 fusibles de ACR 13,2 kV 15A c/u 2

5.2.7 Terminal de protección, medición y control c/u 1

5.2.8 Sensor de arco interno c/u 1

**NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV Y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

**ITEM 14 – GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA** (Exclusivamente para la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV

**1. INTRODUCCIÓN**

El grupo electrógeno a suministrar bajo este Item se instalará en:

* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: El kiosco K00 de la PLAYA DE MANIOBRAS DE 500 kV y 132 kV.
* E.T. Laboulaye 132/66 kV: Sala de Grupo electrógeno de Emergencia en la playa de maniobras.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Deberá tener arranque automático y se conectará al tablero principal de servicios auxiliares de c.a. (TGSACA) ubicado en el Edificio de Control y Servicios Auxiliares.

El suministro deberá ser completo, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios, tales como tablero de control, sistema de arranque con baterías, sistema de combustible, equipos de arranque automático (PLC o UTR), etc.

El sistema de control deberá incluir los relés de supervisión de tensión, los relés temporizadores, los elementos de prueba, el control de arranque automático (PLC) y todo el equipo auxiliar necesario.

Para alimentación de sus auxiliares y circuitos se dispondrá de doble alimentación de 220 Vcc proveniente de dos alimentadores, como así también de un alimentador de 3 x 380/220 V.

1. **VALORES NOMINALES**

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV**

* Potencia continua (mínimo) 350 kW
* Factor de potencia 0,8
* Frecuencia 50 Hz
* Tensión 3 x 380/220 V
* Capacidad de sobrecarga (1h cada 6h de funcionamiento) 10%
* Velocidad 1500 r.p.m

**E.T. Laboulaye 132/66 kV**

* Potencia continua (mínimo) 100 kW
* Factor de potencia 0,8
* Frecuencia 50 Hz
* Tensión 3 x 380/220 V
* Capacidad de sobrecarga (1h cada 6h de funcionamiento) 10%
* Velocidad 1500 r.p.m

**3. CARACTERÍSTICAS BASICAS Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO**

El grupo deberá ser del tipo compacto, montado sobre bastidores de acero (preferentemente sobre un solo trineo), con apoyos antivibratorios, aptos para instalación interior. El tablero de control deberá ser independiente.

Deberá estar proyectado para asegurar un funcionamiento satisfactorio en operación normal y durante las emergencias que pudieran presentarse. Por ejemplo, para el caso de un cortocircuito de cualquier tipo, con el generador operando a su máxima potencia y tensión, el grupo deberá presentar resistencia adecuada para soportar el momento torsor.

El arranque deberá poder efectuarse de las siguientes formas:

* automáticamente, por medio de un contacto de iniciación exterior que cerrará cuando sea necesario el arranque (por ejemplo, cero tensión);
* en forma manual, desde el tablero de mando, que deberá contar con un conmutador de modo de mando (manual - automático).

La detención deberá poder realizarse manualmente desde el tablero de mando, por actuación de las protecciones o por una orden en tal sentido recibida desde un lugar remoto.

El conjunto motor - generador - sistema de excitación deberá diseñarse y ensayarse para cumplir con las órdenes de arranque, alcanzando su frecuencia y tensión nominales en vacío en un tiempo adecuado al tipo de emergencia.

**4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**4.1. Motor**

El motor deberá ser de combustión interna. El CONTRATISTA deberá garantizar la máxima potencia en las condiciones ambientales especificadas para la Estación Transformadora. La potencia efectiva deberá ser suficiente para permitir el accionamiento continuo durante 24 (veinticuatro) horas del generador y de los equipos auxiliares vinculados en forma directa. Podrá ser de dos o cuatro tiempos. La cantidad de cilindros no deberá ser inferior a 6 (seis). El motor podrá ser de aspiración normal, con barrido de gases de escape o con sobrealimentado. Las unidades de barrido o los sobrealimentadores deberán ser esencialmente silenciosos en las condiciones de operación a plena carga.

Salvo en lo especificado de otra manera, el motor y todos sus accesorios deberán ser productos normales de su fabricante, deberá presentar antecedentes de instalaciones similares en operación.

El motor deberá tener la potencia neta al freno necesaria para operar al generador al 110% (ciento diez por ciento) de su potencia nominal a velocidad sincrónica, durante 2 (dos) horas, en forma continua, con el motor correctamente a punto y equipado con todos los accesorios necesarios para su operación en las condiciones especificadas para el emplazamiento.

El grupo no deberá presentar vibraciones excesivas dentro del rango de 90 a 110% (noventa a ciento diez por ciento).

El oferente deberá suministrar un certificado provisto por el fabricante del motor en el que conste que es compatible con el respectivo generador y con su acoplamiento y que no aparecerán esfuerzos torsores superiores a 300 daN/cm2 dentro del rango + - 10% de la velocidad nominal. En tales condiciones el motor deberá operar sin sobrecalentamiento y sin sufrir daño mecánico.

**4.2. Sistema de combustible**

**4.2.1. Generalidades**

Se podrá optar por combustible gaseoso o líquido, los cuales deberán permitir un funcionamiento ininterrumpido de al menos 8 horas. En caso de optar por combustible líquido, el sistema de combustible deberá constar básicamente de los siguientes elementos:

* Tanque diario,
* Electro bomba de trasvase desde una cisterna al tanque,
* Bomba manual de trasvase,
* Purificadora de combustible de tipo centrífugo,
* Cañerías, válvulas y accesorios necesarios.

**4.2.2. Tanque diario**

Deberá tener capacidad suficiente para ocho (8) horas de marcha del grupo a potencia nominal.

Deberá construirse con chapa de acero de 3 mm de espesor mínimo, montarse a una altura adecuada, mediante ménsulas de acero fijadas a la pared o bien sobre un bastidor del mismo material apoyado en el piso, y contar como mínimo con los siguientes accesorios:

* Interruptor de nivel para alarma por bajo nivel,
* Interruptores de nivel para arranque y parada automáticos de la electro bomba de transvase y parada del grupo por bajo nivel,
* Indicador de nivel a roldana o por vasos comunicantes, graduado en litros,
* Conexiones para entrada, alimentación al grupo, retorno desde este desborde y ventilación,
* Válvulas para limpieza y para vaciado rápido.

**4.2.3. Bombas de transvase**

La instalación del grupo deberá contar con dos (2) bombas de transvase: Una eléctrica con arranque y parada automáticos, para servicio normal, y otra manual de emergencia, del tipo “Reloj”.

La primera deberá ser centrífuga autocebante, de caudal adecuado para llenar el tanque diario en menos de dos (2) horas y la altura manométrica suficiente para elevar el combustible hasta él. El motor deberá tener protección IP 44, según publicación IEC 60144.

La bomba manual deberá tener cuerpo de acero fundido, rotor de bronce y lubricación por el combustible bombeado.

**4.2.4. Sistema de inyección**

El motor deberá contar con una bomba de combustible del tipo de “Desplazamiento Positivo”, accionada en forma directa, con su correspondiente filtro del tipo a cartucho o bien autolimpiante con válvula de purga. El sistema de inyección deberá contar con inyectores reemplazables e intercambiables.

**4.2.5. Filtro de aire**

El suministro deberá incluir uno o más filtros de aire de capacidad suficiente para proteger adecuadamente las partes del motor contra el polvo y la arena.

**4.2.6. Cañerías**

Todas las cañerías de suministro y retorno deberán ser de acero con costura, dimensionadas adecuadamente.

**4.3. Sistema de lubricación**

El motor deberá contar con un sistema de lubricación por aceite a presión, adecuado para el enfriamiento de los pistones y para la distribución del aceite lubricante a todas sus partes móviles.

El sistema deberá ser completo con todas las cañerías, accesorios y válvulas de cierre, retención, alivio, operación y control de presión. La cañería deberá ser previamente decapada y estar completamente libre de costras de laminación, herrumbre, u otro material extraño.

**4.3.1. Bomba de circulación**

La bomba de circulación deberá ser accionada por el árbol cigüeñal o el árbol de levas, ser del tipo de “Desplazamiento Positivo” y tener capacidad suficiente para hacer circular la cantidad de aceite requerida por el motor.

**4.3.2. Filtro de aceite**

Deberán proveerse uno o más filtros de aceite conectados de manera que el aceite se limpie en forma continua. Deberán ser accesibles, fácilmente desmontables y limpiables, y estar equipados con una válvula “By-Pass” a resorte que asegure contra la detención de la circulación del aceite en caso de bloqueo de filtro.

**4.3.3. Enfriador de aceite**

El enfriador de aceite deberá tener capacidad suficiente para eliminar el calor total que el lubricante extraiga del motor a 110% de su potencia nominal. Deberá ser capaz de limitar las temperaturas del aceite que entre y que salga del motor a las óptimas recomendadas de su fabricante, utilizando como medio de enfriamiento el agua de refrigeración del motor o bien aire impulsado por un ventilador acoplado directamente al motor.

El aumento de la temperatura del agua deberá limitarse de tal manera que la salida no sea mayor que la temperatura óptima recomendada por el fabricante del motor para su enfriamiento.

Deberá ser del tipo de casco y tubos, de un paso o pasos múltiples y diseñarse de manera tal que el agua circule por el interior de los tubos.

**4.4. Sistema de enfriamiento**

El sistema de enfriamiento del motor deberá ser un circuito cerrado de circulación forzada de agua blanda. El agua deberá enfriarse en un radiador con ventilador accionado en forma directa o bien mediante motor eléctrico. El suministro deberá incluir los conductos para canalizar el aire hasta el exterior del edificio.

**4.4.1. Válvula termostática de control**

Deberá instalarse una válvula termostática de control, del tipo modulante, para mantener constante la temperatura del aceite. Los elementos termostáticos incluidos en ella deberán ser intercambiables.

Los termostatos deberán ser del tipo no ajustable, puestos a punto en fábrica a la temperatura recomendada por el fabricante del motor.

En caso de falla, la válvula deberá permitir el paso a través de ella de todo el caudal de aceite del motor.

**4.5. Sistema de escape**

El caño de escape partirá del motor y saldrá al exterior del edificio. El caño deberá tener una altura suficiente para impedir la entrada de gases en el interior del edificio.

El silenciador deberá disminuir el ruido al nivel adecuado para zona residencial.

Deberán adoptarse medidas para evitar la entrada de agua de lluvias en el interior del caño de escape durante los periodos de inactividad del motor. El suministro deberá incluir todos los asientos, ménsulas, soportes y bulones de fijación, así como los compensadores de dilatación necesarios.

El caño de escape deberá ser de hierro dulce y contar con la cantidad suficiente de bridas como para facilitar su desmontaje. Dentro del edificio deberá aislarse convenientemente con un compuesto resistente a la alta temperatura (Por ejemplo amianto recubierto por planchas de aluminio de 0,5mm de espesor como mínimo).

El edificio deberá poseer la ventilación suficiente y necesaria, para que no se superen los rangos de temperatura admisible de los componentes.

**4.6. Protecciones**

El suministro deberá incluir los dispositivos de protección para parar el grupo ante las siguientes anormalidades:

* Sobre velocidad,
* Arranque Fallido,
* Alta temperatura de agua de enfriamiento,
* Bajo nivel de agua de enfriamiento,
* Baja presión de aceite lubricante,
* Bajo nivel de combustible en tanque diario,
* Rotura de correas (si corresponde).

**4.7. Regulador de velocidad**

El regulador podrá ser del tipo centrífugo hidráulico y garantizar que:

* La velocidad para cualquier valor estable de carga entre el 0 y el 100% de la potencia nominal del grupo, podrá variar como máximo en + -2% de su valor nominal.
* La variación máxima de velocidad después de una variación instantánea de carga entre el 0 y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo no debe exceder de + -5% de su valor nominal.

El tiempo de respuesta transcurrido entre la aplicación o retiro de la carga y el instante en que la velocidad alcanza su variación máxima deberá ser menor de 0,5 s. El tiempo de normalización, esto es, el tiempo en que la velocidad del motor retorna al valor preajustado, no debe sobrepasar 5 segundos.

El estatismo permanente deberá ser ajustable entre 0 y 6%.

**4.8. Generador y excitatriz**

El generador deberá ser trifásico, de 50 Hz, con el devanado del estator conectado en estrella con neutro accesible para conexión a tierra a través de una resistencia. El estator y el rotor del generador deberán tener aislamiento clase “F”, resistente al aceite y humedad.

El rotor deberá estar equipado con un devanado amortiguador.

La corriente de excitación del generador deberá ser suministrada por una excitatriz de corriente alterna sin escobillas conectadas directamente a través de puentes rectificadores rotantes. El campo de la excitatriz deberá ser alimentado por una excitatriz piloto de imán permanente a través de un regulador estático de tensión.

El generador y las excitatrices deberán ser autoventiladas, con protección IP25 según IEC 60034-5. El generador y las excitatrices deberán construirse de modo tal que puedan soportar en casos de emergencia y sin daño mecánico una velocidad igual al 25% de la nominal.

Los terminales de fase y de neutro del generador y los terminales de la excitatriz y de la excitatriz piloto deberá ser llevados a una caja de bornes, ubicada en el generador, la cual deberá permitir la conexión de los cables externos.

La excitatriz deberá dimensionarse para poder suministrar la corriente de excitación necesaria para cargas normales de entre el 0 y el 110 % de la potencia nominal continua del grupo, a factor de potencia y frecuencia nominales, y teniendo en cuenta los requisitos de forzamiento de campo necesarios para alimentar las cargas de gran corriente y bajo factor de potencia asociadas con el arranque de grandes motores de inducción.

Para carga equilibrada lineal igual al 100% de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia inductivo igual a 0,8, la distorsión armónica deberá ser menor o igual al 3%.

El equilibrio máximo de carga entre fases deberá poder ser de hasta un 15%.

**4.8.1. Regulador de tensión**

El modulo regulador deberá ser de estado sólido, sin partes móviles y sellado con resina epoxi para protegerlo contra humedad polvo y vibración.

Para cualquier valor estable de carga lineal comprendido entre 0 y 100% de la potencia del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1, el regulador deberá mantener la tensión entre los limites de + - 2% del valor nominal, no debiendo haber oscilaciones de tensión mayores de + -0,5%.

Las variaciones máximas de tensión después de una variación instantánea de carga de entre el 0% y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1 no deberá exceder de + - 10% de su valor nominal.

Se deberá prever asimismo regulación del nivel de tensión de + - 5%, ajuste de estatismo y ajuste de ganancia. La deriva del regulador deberá ser menor que el 1% para una variación de temperatura de funcionamiento del mismo de 50ºC luego de un periodo de precalentamiento de 20 minutos.

**4.9. Sistema de Arranque**

El arranque de los grupos deberá efectuarse mediante baterías de tensión y capacidad apropiadas para el equipo ofrecido, con su propio cargador de batería con regulador de tensión y unidad de control alimentado desde una fuente de 3x380 Vca.

**4.10 Alarmas**

El equipo contará, como mínimo, con las siguientes alarmas:

* Bajo nivel de combustible
* Bajo nivel de líquido refrigerante
* Sobretemperatura del agua de enfriamiento
* Baja presión de aceite
* Baja temperatura de agua de precalentamiento
* Exceso de combustible en tanque diario
* Actuación por sobrecarga, sobrecorriente, sobrevelocidad, falta de presión de aceite, exceso de temperatura de agua, bajo nivel de agua de refrigeración
* Falla del cargador de batería
* Arranque fallido

**5. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO**

**5.1. Control de Arranque**

El suministro deberá incluir un dispositivo de estado sólido que ordenará una secuencia de arranque consistente en 4 (cuatro) ciclos consecutivos de arranque y descanso, cada uno de ellos de duración ajustable independientemente. Deberá incluir la interrupción de la secuencia en caso de arranque fallido, con su correspondiente señalización, y un dispositivo sensor de la velocidad que desconectara el arranque una vez que el grupo comience a funcionar.

**5.2. Control de operación**

El grupo electrógeno deberá tener controles para permitir la operación automática y la operación local manual. Los controles automáticos, de estado sólido, deberán llevar el grupo hasta su tensión y frecuencia nominales e indicar el cierre del interruptor del generador. Los controles de parada deberán abrir dicho interruptor, mantener el grupo en funcionamiento durante el periodo de enfriamiento y pararlo una vez completado este.

Si, durante una marcha de prueba, apareciera una orden de arranque del grupo, éste deberá continuar funcionando alimentando la carga, hasta que se dé la orden de parada.

**6. TABLERO DE MANDO**

**6.1. Generalidades**

El Suministro deberá incluir un tablero de mando independiente que contendrá todos los dispositivos para mando manual y automático y los instrumentos para supervisión de la operación.

**6.2. Composición**

En el panel de control del grupo se deberán instalar como mínimo los siguientes dispositivos:

* Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
* Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
* Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de simple núcleo para protección.
* Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
* Un (1) indicador de volumen de combustible en el tanque de reserva.
* Un (1) indicador de presión de combustible.
* Un (1) indicador de presión de aceite de lubricación.
* Un (1) termómetro de agua de enfriamiento.
* Un (1) contador de horas de funcionamiento.
* Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) frecuencímetro, escala 47-53 Hz para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) vatímetro, para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) cofímetro, escala 0,5 – 1 – (-0,5), para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) voltímetro para medición de tensión de excitación.
* Un (1) amperímetro para medición de tensión de excitación.
* Una (1) llave selectora “manual-automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
* Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
* Una (1) llave selectora “ manual-automática” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
* Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
* Una (1) llave selectora “manual-automático” para control del grupo electrógeno y de su interruptor dispositivo 13 MA.
* Dos (2) pulsadores luminosos de “Arranque—parada” para motor diesel.
* Dos (2) pulsadores luminosos “cerrar-abrir” para el interruptor del grupo.
* Una (1) llave selectora “manual-automático” para el purificador de combustible.
* Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para el purificador de combustible.
* Elementos para le mando de control del sistema para arranque del grupo.
* Un (1) sistema de control automático.
* Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
* Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.
* Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso
* Un (1) relé de potencia inversa.
* Un (1) relé temporizado de máxima corriente de neutro.
* Un (1) relé de protección diferencial.
* Un (1) relé temporizado de máxima tensión.
* Un (1) relé de corriente para equilibrio de fases.
* Un (1) panel de alarmas que incluirá como mínimo indicadores luminosos de:
* Sobre-velocidad
* Baja presión de lubricante
* Falta en sistema de pre-lubricación
* Alta temperatura de agua de enfriamiento
* Bajo nivel de agua de enfriamiento
* Baja temperatura de precalentamiento
* Bajo nivel de combustible en tanque diario
* Bajo nivel de combustible en tanque de reserva
* Arranque fallido
* Baja tensión de batería de arranque
* Falla de cargador de batería
* Operación del relé de máxima corriente de neutro
* Falta de tensión de control
* Baja presión aire
* Tres (3) contactos inversores libres de potencial aptos para 0,5 A en 220 Vcc para inicio remoto.
* Operación de cualquiera de las restantes alarmas.
* Un (1) panel de distribución para alimentación de auxiliares compuesto por:
* Un (1) seleccionador baja carga de entrada de suministro con comando manual.
* Un (1) conjunto de mini interruptores automáticos para protección de los distintos auxiliares
* Sistema de sincronización manual con los servicios auxiliares.

**6.3. Características Constructivas del Tablero**

El tablero deberá ser del tipo vertical cerrado y responder a las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver Anexo VI - Sección VIc del PLIEGO TECNICO.

Todos los relés, interruptores, auxiliares, contactores, etc. deberán cablearse a borneras ubicadas en el compartimiento donde se encuentre cada dispositivo. Deberán preverse espacios para la instalación de cables externos en el emplazamiento, excluida del presente contrato.

Todos los contactos auxiliares deben ser libres de potencial y cada dispositivo deberá contar con la cantidad de contactos auxiliares que fueran necesarios para la funcionalidad que se requiera.

**6.4. Características del Interruptor**

El interruptor deberá ser de ejecución extraíble. Los contactos auxiliares deberán conectarse mediante fichas metálicas robustas, contactos plateados y traba para evitar su desprendimiento. La base donde estén fijados los contactos deberá ser de porcelana o material de similares características eléctricas y mecánicas. No se aceptará el uso de aislante fenólico del tipo Pertinax.

Deberá poder comandarse electrónicamente en forma manual mediante un manipulador situado en el frente del tablero. Con la puerta cerrada no se deberá tener acceso al disparador mecánico situado sobre el mando del interruptor.

Deberá contar con los siguientes accesorios:

* Moto reductor para carga de los resortes.
* Bloqueo a cerradura.
* Bobina de apertura.
* Bobina de cierre.
* Diez (10) contactos auxiliares inversos independientes de los que utilice el mecanismo del interruptor.

Todos los accesorios eléctricos deberán ser aptos para 220 Vcc.

**6.5. Cables**

El suministro deberá incluir todos los cables de interconexión entre el grupo electrógeno y el tablero de mando y el tablero de servicios auxiliares correspondiente.

**7. Inspecciones y Ensayos**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.a del Anexo VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre el equipo totalmente terminado, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y TRANSENER, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego TRANSENER labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no será recepcionado el equipo en obra.

**7.1** **Ensayos de rutina**

Sobre el grupo electrógeno armado completo y en las condiciones en que será instalado en la obra, se efectua­rán todos los ensayos de rutina mencionados en las Normas y según el siguiente detalle:

**Eléctricos**

1. de tensión en seco a frecuencia industrial.
2. de tensión en circuitos auxiliares.
3. de las protecciones (eléctricas y mecánicas).
4. de funcionamiento del Regulador de Tensión.
5. de los dispositivos auxiliares eléctricos, las señalizaciones y alarmas.
6. del Sistema de Control Automático.

**Mecánicos**

1. de funcionamiento del sistema de combustible, del sistema de lubricación y del sistema de enfriamiento.
2. de funcionamiento del sistema de arranque.
3. de funcionamiento del Regulador de Velocidad.
4. de operación mecánica.
5. de verificación de la intercambiabilidad, de los componentes.
6. dimensional y visual.
7. ruido.

**7.2 Ensayos en Obra**

* Revisión mecánica general
* Verificación visual de las terminaciones superficiales
* Control de montaje
* Ensayo de rigidez dieléctrica

**8. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA**

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación, como mínimo, la siguiente documentación técnica:

* Características técnicas y desempeño del grupo electrógeno.
* Planos generales de dimensiones de todos los equipos, con vistas y cortes e indicaciones, con vistas y cortes de agujeros de anclaje. Espacio para desmontaje y/o apertura de puertas, previsiones para mantenimiento, acceso de cables, ubicación de borneras, detalles de conexión a barras, etc.
* Planos de fundación.
* Esquemas funcionales y de cableado con indicación de la numeración de bornes a utilizar y los datos completos de todos los elementos.

**9. REPUESTOS**

La lista de repuestos que se detalla a continuación son de carácter obligatorio, y para cada una de las dos estaciones transformadoras (E.T. Coronel Charlone y E.T. Laboulaye), debiendo los Oferentes ampliarla adecuadamente a su experiencia en la Operación y mantenimiento:

* Juntas, empaquetaduras de cada tipo.
* Filtros de cada tipo.
* Correas de cada tipo.
* Bulbos de presión, temperatura y otros sensores primarios de cada tipo.
* Del Tablero de Mando
* Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
* Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
* Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
* Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
* Un (1) sistema de control automático.
* Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
* Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.
* Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso.