

Acueducto Sur – Sistema
Granadero Baigorria
Energía Eléctrica

Pliego de
Especificaciones
Técnicas Particulares

NOTAS ACLARATORIAS

Acueducto Sur – Sistema Granadero Baigorria Energía Eléctrica



ÍNDICE

CONSIDERACIONES GENERALES , 5

CARACTERISTICAS A CUMPLIR POR LO OFERENTES , 6

Antecedentes, 6

Representante técnico, 6

DOCUMENTACION CONFORME A OBRA , 6

Documentación, 6

Planos Conforme a Obra, 7

Conjunto del material. 7

Presentación de carpeta de equipamiento electromecánico, 8

GUARDA DE MATERIALES , 8

SERVICIO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA, 8

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO, 9

GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO, 9

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETO DEL PLIEGO, 11

MEMORIA DESCRIPTIVA , 11

Planta Potabilizadora Gran Rosario ,11

Estación de Bombeo a Roldan , 11

Estación de Bombeo a Pérez, 12

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Item 1: CELDAS DE DIST. M.T, PLANTA POTABILIZADORA ROSARIO , 14

Especificaciones celdas ,14

Especificación Cargador y baterías, 27

Especificaciones Tablero Serv. Aux. CA y CC ,28

Item 2: CELDAS MT EN SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS ,31

Especificación celdas , 32

ITEM 3 : CABINAS , 37

ITEM 4 : TRANSFORMADORES DE POTENCIA ,37

ITEM 5 : CENTRO CONTROL DE MOTORES 400 V, 44

Item 6 : CENTRO CONTROL DE MOTORES 6,6 Kv., 50

Variadores de Velocidad , 51

ITEM 7 : MEDICION DE PARAMETROS ELECTRICOS, 79

Especificación de medidores ,79

ITEM 8 : CONDUCTORES DE M.T. y B.T. , 87

ITEM 9 : ILUMINACION, 88

ITEM 10 : VENT. Y PRESURIZACION DE RECINTOS DE USO ELECT., 88

ITEM 11 : PUESTA A TIERRA , EQUIPOTENCIALIDAD Y PROT. DE SOBRETENS. EN CIRCUITOS DE CONTROL , 89

Normas y Recomendaciones de Referencia, 89

Sistemas de Puestas a Tierra , 89

Equipotencialidad , 90

Sistemas de Protección Exterior contra Rayos o Sobretensiones , 91

Sistemas de Protección contra Sobretensiones Internas , 91

ITEM 12: CISTERNA Y PLANTA DE BOMBEO A PEREZ. , 93

Toma de Energía , 93

Centro Control de Motores , 93

Generación , 99

Puesta a Tierra , 100

ITEM 13: BOOSTER A ROLDAN . 101

Toma de Energía , 101

Centro Control de Motores , 101

Generación, 107

Puesta a Tierra , 108

ITEM 14 : TIPO CONSTRUCTIVO . 108

Tendido subterráneos ,108

Instalaciones sobre nivel ,108

Fijación de cañerías ,108

Cajas de paso ,108

Ingreso y egreso de cables de tableros y CCM , 109

Construcción mallas de Puesta a Tierra , 109

Columnas de Iluminación , 109

ITEM 15: REPUESTOS A ENTREGAR. , 109

Sistema de Media Tensión, 109

Transformadores , 109

CCM inteligente de baja tensión, 109

CCM Standard de media Tensión, 110

CCM 6,6 KV. , 110

Iluminación , 110

ITEM 16: CAPACITACION . , 110

NOTAS ACLARATORIAS

CONSIDERACIONES GENERALES

Este pliego tiene carácter de mandatorio a los efectos de poder homologar las tecnologías a ser aplicadas en el proyecto de referencia, las cuales equiparán a la nueva Planta de Toma, Potabilización y Bombeo a ser instalada en las cercanías de la localidad de Granadero Baigorria, Cisterna y estación de bombeo a Pérez y Booster de bombeo a Roldan.

El concepto de las especificaciones se centra en los siguientes objetivos:

- Definición de las Tecnología de Equipamiento de maniobra , protección y medición de media y baja tensión del sistema eléctrico .
- Definición de la Tecnología para los arranques de los motores de las bombas de agua .
- Definición de las obras civiles que contendrán celdas de media tensión , transformadores , Centros Control de motores.
- Definición de los CCM de baja y media tensión.
- Definición de especificación de los conductores de baja y media tensión.
- Definición de las iluminaciones de interior como de exterior.

Las tecnologías a ser implementadas serán compatibles ciento por ciento con las existentes, en general, en la empresa ASSA y, particularmente, en la Planta Potabilizadora de Agua de Rosario que actualmente abastece la ciudad y sus estaciones vinculadas radialmente y poblaciones vecinas.

Sería conveniente que el oferente tome contacto con las instalaciones de la Planta de Agua que actualmente abastece la ciudad, con el fin de formarse una acabada idea de las tecnologías utilizadas y de los procedimientos constructivos tanto en hardware cuanto en software para lograr la operatividad deseada.

La obra será provista de todos los equipos y sistemas eléctricos y electrónicos principales, y sus auxiliares que fueran necesarios para la correcta realización de las tareas solicitadas y el aseguramiento de la fiabilidad de la información transmitida, recibida y visualizada.

El oferente deberá describir la metodología que empleará para la ejecución de los trabajos que correspondan a los distintos ítems del presente Pliego.

Los trabajos deberán ser coordinados en su totalidad con la Inspección de Obras

El Oferente/Contratista declara conocer las Normas aplicables al servicio, en consecuencia, si por incumplimiento se produjera una afectación directa del servicio fuera de los parámetros del servicio que motivara la aplicación de sanciones por parte del ENRESS, las mismas podrán ser repetidas al Oferente.

La Inspección de Obras puede solicitar la presentación de las memorias de cálculos la obra o de partes de ella, en cualquier momento durante la ejecución de la misma. El Oferente deberá presentarlas dentro de las 72 horas hábiles de la notificación fehaciente de la Inspección de Obras. Toda tarea que signifique intervención en la Producción y/o Distribución de agua deberá estar indicada en el Plan de Trabajos que oportunamente aprobará la Inspección de Obras. ASSA se reserva el derecho de efectuar cualquier modificación en estos plazos con motivo de preservar cualitativa y cuantitativamente la producción de agua, así como cualquier otra acción necesaria para garantizar la prestación del servicio, sin derecho alguno del Oferente, a reclamo por las acciones tomadas.

El Oferente deberá utilizar equipamiento idéntico al que se instalará para realizar todas aquellas pruebas que, a exclusivo criterio de la Inspección de Obras, puedan perjudicar y/o interrumpir el normal funcionamiento u operación de cualquier sistema o dispositivo crítico.

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS OFERENTES

Antecedentes

Junto con la Oferta Técnica, el Oferente deberá presentar sus Referencias y Antecedentes en obras de relevancia, respecto a Plantas Potabilizadoras de Agua y/u otras, donde haya instalado y puesto en marcha instalaciones de media y baja tensión, con arranques de motores de gran potencia, de la misma marca y modelo que los indicados en el presente Pliego.

Representante técnico

El contratista deberá designar Representante Técnico para los trabajos contratados. El mismo deberá entregar los planos del proyecto de los trabajos y los cronogramas de obra, antes de la construcción de los mismos, a los efectos de ser aprobados por la Inspección de Obras. Tendrá experiencia en la ejecución de Obras de estas características, las cuales deberán estar indicadas en la presentación de la Oferta y deberán ser comprobables.

DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

Documentación

El Adjudicatario deberá presentar para su aprobación la siguiente documentación:

a.- Plan de Trabajos con avance de los distintos rubros de provisión y montaje (Al inicio de la Obra).

- b.- Ingeniería de Detalle. Memorias de Cálculo. Planos y croquis de ingeniería.
- c.- Memorias detalladas para operación y mantenimiento. Manuales e instructivos de operación y mantenimiento.
- d.- Instructivo de mantenimiento que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo y las tasas de uso admisibles, y también las fallas así como los diagnósticos de las mismas.
- e.- Listado de componentes utilizados, ubicación y forma de conexión. Esta lista deberá poseer, como mínimo, la marca, modelo y número de serie del componente.
- f.- Planilla con Datos de equipos (Nº Serie, Modelo, Marca, Ubicación Geográfica, etc.)
- g.- Cualquier otra información que a juicio de la Inspección de Obras se considere necesaria.

Planos Conforme a Obra

Antes de la recepción provisional, el Oferente deberá hacer entrega de tres (3) copias de los planos constructivos y de detalle de los nuevos elementos constituyentes de las obras y de los equipos instalados, con las medidas en el sistema métrico legal argentino y leyendas en castellano.

Aprobados los planos se confeccionará la siguiente documentación técnica:

Originales:

Un (1) juego de planos en papel opaco.

Un (1) juego de planos en soporte electrónico AutoCad versión a ser indicada por la Inspección de Obras.

Copias:

TRES (3) juegos de planos en papel opaco.

Los planos, cuya escala fijará la Inspección de Obras, se ejecutarán de acuerdo con las normas que, bajo la denominación Dibujo Técnico, ha establecido el IRAM. El tamaño será no superior a A1, con medidas en el sistema métrico legal argentino y leyendas en castellano. El rótulo deberá ser acordado con la Inspección de Obras, no pudiendo esa superficie ser ocupada con gráficos o leyendas ajenos al título y a su aprobación por Aguas Santafesinas S.A..

Conjunto del material

Las instrucciones y los planos de la colocación, en servicio, ajuste, puesta a punto, de explotación, de mantenimiento deberán ser adjuntas en formato A4, a los documentos precedentemente solicitados. Se refiere a: celdas de media tensión, variadores de frecuencia, arrancadores suaves, relés, contactores, disyuntores, transformadores, indicadores luminosos, material de acople.

Los esquemas eléctricos se realizarán desde un software informático acordado con el explotador. Independiente del soporte papel formato A3, se suministrará un juego de disquetes o CD.

Presentación de carpetas de equipamientos electromecánicos

Para cada tipo de material:

Folleto de explotación con rol y principios de funcionamientos de los diferentes equipos, ilustraciones breves, verificación previa, puesta en marcha, control a efectuar en marcha, parámetro con indicaciones de los umbrales máximo y mínimo.

Corriente de explotación y particular, control y medición de seguridad a tomar en el marco de la explotación particular. Descripción de los incidentes, tratamiento, incidencia en estructura de la explotación.

Folleto de mantenimiento que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo, las tasas de uso admisibles, las fallas así como los diagnósticos de las mismas.

Además:

- Catálogo de piezas con nomenclatura que permita identificar y situar sin ambigüedad los diferentes constituyentes del material.
- Instrucciones de instalación, de puesta en servicio, de ajuste.
- Fichas técnicas de cada material.
- Esquemas eléctricos de potencia, de automatismo.
- Tarjeta de cañerías, cables.

GUARDA DE MATERIALES

Estarán a cargo del Oferente el almacenamiento y custodia de todos los materiales propios o a su cargo, siendo responsable por todos los riesgos que pudieran correr los mismos.

SERVICIO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El Oferente deberá mantener el Sistema instalado y brindar un servicio de soporte en lo referido a la presente obra en el transcurso de la misma y durante **el primer año posterior** a la recepción provisoria de la obra.

Dicho servicio de Soporte y Mantenimiento deberá ser con técnicos altamente capacitados, que hayan participado en el desarrollo de la obra y que se encuentren radicados en la ciudad de Rosario. Este personal deberá tener total disponibilidad (24 horas al día, 7 días a la semana) y con respuesta inmediata ante una consulta telefónica y, ante una situación de emergencia, presencia en la planta Gran Rosario en el lapso de una hora respecto del momento en que se lo convoque.

Al inicio de la obra, el Representante técnico deberá informar al Inspector de la misma, el nombre de los técnicos citados, la dirección de cada uno y los correspondientes números de teléfono celular donde

ubicarlos. Queda a decisión del Inspector de la obra aceptar o no los Técnicos propuestos con la debida justificación ante un rechazo.

Todos los costos originados por el servicio de soporte solicitado serán a cargo del Oferente.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

El Oferente deberá realizar una prueba de funcionamiento de los elementos provistos e instalados.

En este rubro se incluyen:

La realización de los ensayos necesarios, en las instalaciones del Adjudicatario (FAT), como ser equipamientos de media tensión como celdas , transformadores , arrancadores de motores , de todo el conjunto de los PLCs a instalar, junto con los programas y los elementos de prueba y diagnóstico necesarios para evaluar el desempeño global de los elementos a proveer.

GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El Oferente deberá garantizar los trabajos realizados, así como también los elementos provistos e instalados.

Incluye:

La validez de un (1) año de garantía sobre las obras y equipamientos, luego de la recepción provisoria de las obras por parte de la Inspección de Obras al finalizar las mismas.

La validez de tres (3) años de garantía sobre las obras y equipamientos referentes a Hardware de Computación, luego de la recepción provisoria de las obras por parte de la Inspección de Obras al finalizar las mismas.

La reposición del servicio normal de las instalaciones y equipos, si corresponde a la garantía, en el término de 8 horas.

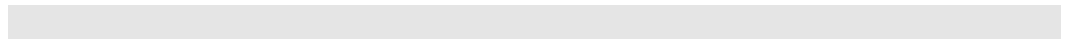
La reposición del servicio normal de las instalaciones, si no corresponde a la garantía, en el término de 24 horas, previa confirmación fehaciente de Aguas Santafesinas S.A.

La realización de todos los trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y otros, derivados directa e indirectamente, necesarios para la correcta realización y mantenimiento de las obras durante el año de garantía. La Contratista presentará un plan de mantenimiento detallado para la aprobación de la inspección.

La garantía de soporte local finalizado el plazo de garantía para los productos que se utilicen en el desarrollo del proyecto. El adjudicatario deberá detallar los datos de los Servicios Técnicos Autorizados para cada uno de estos productos.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Acueducto Sur – Sistema Granadero Baigorria Energía Eléctrica



MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente concurso es el de contratar la Ingeniería de Detalle, Provisión, Acarreo, Colocación, y Puesta en Servicio de todas las obras necesarias, que se describen en el Presente Pliego, para la Alimentación eléctrica de todos los equipos electromecánicos y accesorios que componen una planta de potabilización de agua de río y el sistema de impulsión a dos localidades vecinas .

Las tareas que componen la obra serán contratadas por Ajuste Alzado y se llevarán a cabo en la nueva Planta Potabilizadora Gran Rosario, ubicada en el límite de la ciudad con Granadero Baigorria, la Cisterna y Estación de bombeo a Pérez y la Estación de Bombeo a Roldan.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Planta Potabilizadora Gran Rosario

La nueva planta potabilizadora será alimentada desde una Cabina de maniobra y Medición de la Empresa Provincial de la Energía , la cual estará instalada en el frente Oeste de la planta dando a la Av. Alberdi , la cual esta empresa se hará cargo del proyecto y de la ejecución , tendrá la particularidad es que estará alimentada desde dos fuentes de energía de distinto origen a fin de asegurar la provisión del servicio de energía eléctrica .

Desde allí se alimentara con dos alimentadores una Cabina de Distribución en 13,2 Kv, esta estará instalada en la proximidad , la cual tendrá dos celdas de entrada con medición SMEC , una celda de enlace y seis celdas de salida hacia planta , dos para cada una de las tres Subestaciones Transformadoras que tendrá la planta .

- Subestación Servicios y Producción (13,2/0,400 KV) 2 x 2,5 MVA.
- Subestación Toma de Agua de Río (13,2 / 6,6 KV) 2 x 6 MVA.
- Subestación Impulsión Agua Tratada .(13,2 / 6,6 KV) 2 x 6 MVA.

Cada SET tendrá dos transformadores y un box para la instalación de un futuro transformador.

Estación de Bombeo a Roldan

La planta deberá estar alimentada desde dos puntos distintos , para ello se tendrá en el predio una cabina de Maniobra y distribución de EPE que tendrá dos alimentaciones anilladas y una sola medición SMEC. A partir de allí se tendrá una barra con enlace y una salida para un transformador de 630 KVA 13,2/0,4 KV que alimenta el CCM . El CCM de baja tensión tendrá entrada auxiliar desde un Grupo motogenerador

Estación de Bombeo a Pérez

La planta deberá estar alimentada desde dos puntos distintos , para ello se tendrá en el predio una cabina de Maniobra y distribución de EPE que tendrá dos alimentaciones anilladas y una sola medición SMEC. A partir de allí se tendrá una barra con enlace y una salida para un transformador de 630 KVA 13,2/0,4 KV que alimenta el CCM . El CCM de baja tensión tendrá entrada auxiliar desde un Grupo motogenerador

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Acueducto Sur – Sistema
Granadero Baigorria
Energía Eléctrica

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ITEM 1: CABINA DE DISTRIBUCIÓN DE MT PARA LA PLANTA GRAN ROSARIO

La nueva planta deberá poseer una cabina de distribución y medición propia, celdas de media tensión de Distribución primaria, conformada por celdas modulares compactas, normalizadas con compartimentación metálica, con ensayos y protocolos de arco interno según norma IEC 298.

Estas celdas serán del tipo Distribución Primaria Un : 13,2 KV. In : 1250 A lcc.: 25 KA 1 seg. Y estarán formadas por dos celdas de entrada con Interruptor extraíble y una celda de enlace extraíble con interruptor, las salidas estarán formadas por seis celdas con interruptor extraíble, mas una de reserva.

Las dos celdas de entradas tendrán medición ya preparada para una futura conexión al sistema de medición comercial SMEC, para lo cual se deberán cumplimentar todos los requerimientos técnicos del mercado mayorista eléctrico vigentes en el momento de ejecución de las respectivas obras.

Todas las celdas tendrán medición y protección comunicable con el fin de ser monitoreadas en el sistema SCADA.

Las dos salidas que se dirigen a la S.E.T. Servicios y Producción alimentaran dos transformadores de 2,5 MVA 13,2 /0,400 KV.

Las dos salidas que se dirigen a la S.E.T. Toma de Agua de Río, alimentaran dos transformadores de 6 MVA 13,2 /6,6 KV.

Las dos salidas que se dirigen a la S.E.T. Impulsión alimentaran dos transformadores de 6 MVA 13,2/6,6 KV.

Celdas Modulares de interior 13,2 KV. Distribución Primaria

OBJETO.

El objeto de este documento es la descripción y definición de los tableros bajo cubierta metálica para Media Tensión aislados en aire, formados por celdas del tipo "blindadas" (metal-clad), diseñadas para instalaciones interiores para una tensión nominal de 13,2 kV – 50 Hz.

NORMAS.

Los tableros y sus componentes responderán a las recomendaciones dadas en la ultima edición de las siguientes normas internacionales:

- ☐ IEC 694 Cláusulas comunes para equipo de maniobra de media y alta tensión.
- ☐ IEC 529 Grados de protección de las envolturas.
- ☐ IEC 420 Seccionadores bajo carga con fusibles para alta tensión en CA.
- ☐ IEC 298 Tableros bajo cubierta metálica para media tensión en CA.
- ☐ IEC 265 Seccionadores bajo carga.
- ☐ IEC 186 Transformadores de tensión.
- ☐ IEC 185 Transformadores de corriente.
- ☐ IEC 129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra para CA.
- ☐ IEC 56 Interruptores automáticos para alta tensión en CA.

CONDICIONES AMBIENTALES.

■ Altitud de la instalación: menor de 1000 m s.n.m.

■ Temperatura ambiente:

☐ Mínima: -5°C

☐ Máxima: +40°C.

■ Humedad relativa promedio:

☐ durante 24 horas: $\leq 95\%$

☐ durante 1 mes: $\leq 90\%$

■ Contaminación del aire: ligera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS NOMINALES.

Los tableros serán diseñados y ensayados teniendo en cuenta los siguientes valores eléctricos y requerimientos mecánicos:

☐ Tensión Nominal: 3 x 13,2 kV.

☐ Tensión Máxima de Servicio: 3 x 14,5 kV.

☐ Frecuencia nominal: 50 Hz.

☐ Nivel nominal de aislamiento: 38 kV- Hz, 1min. , 95 kVc - 1,2/50µs.

☐ Corriente nominal de barras: 1250 A.

☐ Potencia de cortocircuito: 570 MVA (13,2 kV)

☐ Corriente de corta duración: 25 kA- 1 s

☐ Corriente de cresta: 2,5 x Corriente de corta duración

☐ Conexión del neutro: Rígido a Tierra

☐ Tipo de compartimentación: Blindada

☐ Comportamiento en caso de falla interna: A Prueba de Arco

☐ Accesibilidad (IEC 298, anexo AA): Tipo A

☐ Grado de protección de la envolvente: IP 40

☐ Tensión auxiliar de comando y protección: 110 V cc

☐ Tensión auxiliar de calefacción: 220/380 V CA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

Los tableros serán diseñados y contruidos respetando la presente especificación y los requerimientos de la norma IEC 298.

Los tableros serán modulares y extensibles en el lugar de la instalación. Estarán compuestos por unidades funcionales como define la norma IEC 298. Cada unidad funcional será la porción independiente, auto - portante e intercambiable que contiene a los circuitos principales y auxiliares y al equipamiento que desarrolla una determinada función (entrada desde transformador, alimentador, distribuidor, etc.).

Las unidades funcionales ensambladas en fabrica, serán unidas entre sí en el lugar de uso mediante tornillos y tuercas para así formar cada tablero.

Interiormente las unidades funcionales estarán divididas en espacios metálicamente separados entre sí, de modo que en servicio normal puedan efectuarse sin riesgo las tareas de operación, inspección y mantenimiento.

Los compartimientos así formados contarán con puertas con cierres a manija o tapas abulonadas con acceso frontal permitiendo el montaje de las unidades funcionales con sus zonas posteriores próximas a una pared, con la consiguiente disminución de la superficie ocupada en la obra civil. La distancia requerida para un correcto desempeño del conjunto será indicada por el oferente .

Para , el oferente deberá presentar los protocolos de ensayos de tipo que garanticen el correcto comportamiento desde el punto de vista dieléctrico, térmico y electro - dinámico.

COMPARTIMENTOS DE LAS CELDAS

Compartimiento para interruptor.

Este compartimiento contendrá al interruptor automático seccionable montado sobre un dispositivo con ruedas guiadas que permitirá con facilidad las maniobras de inserción y extracción del mismo. Dichas maniobras serán realizadas únicamente con la puerta frontal del compartimiento en posición cerrada, para lo cual existirán dispositivos de bloqueo mecánicos que impidan maniobras erróneas.

Compartimiento de barras principales.

El sistema de barras principales estará contenido en un recinto completamente separado del resto de los compartimientos y que se extenderá a lo largo del tablero en la zona postero - superior. Las barras serán soportadas por adecuados aisladores de resina epoxídica o por las mismas conexiones de derivación vinculadas a los aisladores pasantes de resina poliéster del interruptor.

Compartimiento de terminales de cables.

Según el tipo de unidad funcional, el compartimiento inferior contendrá los terminales para la conexión de cables, el seccionador de puesta a tierra, los tres divisores capacitivos de tensión y los transformadores de corriente y/o de tensión.

Será accesible desde el frente de la unidad funcional a través de una o mas tapas abulonadas, convenientemente interbloqueadas mecánicamente con el seccionador de puesta a tierra y con el sistema de seccionamiento de los fusibles desconectables de los transformadores de tensión, si los hubiere.

Las pletinas para la conexión de los cables de potencia serán de cobre desnudo y permitirán el abulonado de hasta tres cables unipolares en aislación seca con una sección máxima de 630 mm².

Compartimiento de elementos auxiliares de baja tensión.

Ubicado en la parte superior del frente de la unidad funcional, alojará todos los elementos de comando, control, protección y señalización en baja tensión que se requieran.

Este compartimiento estará incluido en volumen general de la celda y será accesible a través de una puerta aún con las barras y cables energizados.

CARPINTERÍA METÁLICA.

Las celdas son la parte de las unidades funcionales formadas por la envolvente metálica, las separaciones entre compartimientos, el circuito de potencia fijo y el circuito de tierra.

Las dimensiones máximas de las celdas serán:

Ancho:700 mm.

Profundidad:1550 mm.

Alto:2300 mm.

Adicionalmente estas dimensiones coincidirán con las indicadas en el respectivo Informe del Ensayo de Arco Interno que deberá presentar el oferente .

Las celdas estarán diseñadas como unidades independientes en chapa de acero doblada y reforzada a fin de constituir una estructura autoportante, mecánicamente rígida y adecuadamente ensayada contra el escape de gases generados durante el desarrollo de un eventual arco interno.

Exceptuando a las partes pintadas y al piso de cada celda, el resto de la estructura será construida con chapa de acero cincada en caliente de 2 mm de espesor.

Con esta materia prima se fabricarán los laterales y los tabiques de separación de los compartimientos de interruptor, de barras principales y de terminales de cables.

No se admitirá ningún tipo de material aislante para estas segregaciones.

Las partes visibles del tablero, es decir las puertas y tapas frontales y las dos tapas laterales, serán de chapa de acero electrocincada de 2 mm de espesor posteriormente pintada.

Las placas que comprenden el piso de cada celda serán de chapa de acero cincada en caliente de 3 mm de espesor.

Cada celda estará construida con paneles y perfiles de chapa plegada, vinculadas entre sí con elementos de fijación de última tecnología.

Los tornillos, tuercas y arandelas serán de acero cincado y deberán estar normalizados.

El techo y la parte posterior de cada celda contará con dispositivos de alivio de sobrepresiones internas, estos "flaps" posibilitarán el escape de los gases generados por un arco interno.

El comportamiento del tablero frente a una falla interna depende en gran medida de las dimensiones del recinto que lo contiene, por lo tanto el oferente indicará con precisión los accesorios necesarios y las dimensiones relacionadas con las condiciones previstas para la instalación.

Se entienden como accesorios a aquellos conjuntos metálicos que deben adicionarse al tablero para que cumpla con los 6 criterios, establecidos en el anexo AA de la norma IEC 298, durante las pruebas efectuadas en cada uno de los tres compartimientos de media tensión de las unidades funcionales.

A) en el caso de un recinto con un techo ubicado a 4 metros de altura no se requerirán accesorios,

El piso de cada celda estará cerrado con chapa de hierro, y la zona de ingreso de cables será obturada con sectores desmontables.

Deberán preverse los soportes y pasacables necesarios para la correcta instalación de los terminales que deberán estar contenidos en el volumen del compartimiento.

En este compartimiento se instalará un calefactor de baja potencia para conexión permanente a una tensión de 220 V CA, de esta manera se impedirá la condensación de humedad en el interior de los compartimientos calefaccionados por convección.

Los circuitos de alimentación de las tensiones auxiliares serán protegidos con llaves termomagnéticas de calibres adecuados, no se aceptarán sistemas que empleen fusibles como elementos de protección y seccionamiento.

Todas las piezas de iguales características y denominación que entren en la construcción de las celdas deberán ser intercambiables entre si. Las piezas de los diferentes equipos y sus accesorios serán fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento, inspección o reemplazo.

PROTECCIÓN SUPERFICIAL Y PINTURA.

Como se describe en el apartado N° 5.2, Carpintería metálica, la mayoría de las piezas que componen cada una de las celdas, serán construidas con chapa de hierro cincada en caliente de 2 y 3 mm. de espesor. El espesor promedio del cincado será de 20 μm y este proceso constituirá una protección adecuada y suficiente contra la corrosión sin requerir un tratamiento adicional.

Para las piezas que integran las partes visibles, zonas frontales y laterales, el espesor del tratamiento de electrocincado será de 3 μm constituyendo la protección de fondo.

Posteriormente serán tratadas para suministrar una efectiva protección contra la corrosión y una adecuada terminación estética. A tal fin el proceso contará con las siguientes etapas:

- Desengrase,
- Fosfatizado, y
- Pintado final.

La pintura utilizada será de poliéster - epoxy en polvo, aplicada electrostáticamente sobre todas las caras de las piezas y posteriormente polimerizada a alta temperatura. El espesor final será de 50 μm y el color será gris claro según RAL 9002.

BARRAS DE POTENCIA Y CONEXIONES DE MEDIA TENSIÓN.

Las barras de potencia estarán constituidas por planchuelas de cobre electrolítico desnudas, de canto vivo o redondeado e identificadas con círculos o cintas de colores de acuerdo a norma.

Las derivaciones para la conexión de los equipos de maniobra y para la salida de cables deberán ser previstas para su fácil y rápido desarme. En el caso de los sistemas de barras principales autosoportados, las derivaciones serán de aluminio, revestidas con una película de plata.

La conexión de los cables de potencia se efectuará sobre planchuelas o pletinas de cobre desnudo.

Las uniones entre barras principales, derivaciones y contactos fijos del circuito de potencia serán realizadas con tornillos y tuercas de acero calidad 8.8, utilizando arandelas de contacto (tipo platillo o Belleville) que garanticen el mantenimiento a través del tiempo de la presión de contacto, evitando de esta manera los periódicos controles sobre los valores de torque.

No se aceptará el empleo de soldadura en las conexiones.

El sistema de barras principales estará formado por tramos de planchuelas de cobre de longitud modular en correspondencia con el ancho de cada celda, permitiendo un montaje sencillo y la extensión del tablero mediante el empalme con las celdas futuras.

AISLADORES.

Los aisladores, tanto los de tipo pasante como los soportes de los contactos fijos del circuito de potencia, serán de resina poliéster reforzada o de resina epoxídica. Estos elementos aislantes deberán soportar los ensayos dieléctricos correspondientes a su nivel de aislamiento que establece la norma IEC.

APARATOS DE MANIOBRA Y MEDICIÓN, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE POTENCIA.

Se utilizarán interruptores automáticos en SF6, los que serán del tipo seccionables y responderán a la norma IEC 56, en particular al Apéndice EE que define a los interruptores sellados con gas a presión. Estos sistemas no requerirán el rellenado con gas durante toda su vida útil, que deberá ser mayor a los 30 años.

Los interruptores estarán ensayados y protocolizados en laboratorios de prueba de reconocido prestigio, afiliados a organizaciones internacionales.

El interruptor podrá encontrarse en tres posiciones básicas:

- totalmente extraído de la celda,
- en la posición "seccionado", y
- en la posición "conectado" o en servicio.

El interruptor solo se podrá insertar o seccionar si sus contactos principales están abiertos.

La maniobra de los interruptores será realizada a puerta cerrada desde el frente de cada unidad, evitando todo contacto accidental con la media tensión y garantizando la seguridad del personal frente a una falla interna.

El interruptor deberá ser introducido, extraído y maniobrado por un solo operario con total seguridad personal, en forma rápida y fácilmente ejecutable.

Las palancas o manivelas de inserción y extracción de los interruptores serán suministradas en cantidad de una cada cuatro unidades funcionales que así lo requieran.

Los interruptores tendrán un mecanismo de comando por resorte precargado a mano o a motor eléctrico de V y con maniobra de apertura y cierre mecánico en el frente del mismo. No se admitirá el accionamiento por solenoide. Con la puerta del compartimento cerrada será factible la apertura mecánica desde el frente y, mediante señal eléctrica, el cierre y apertura del interruptor tanto local como a distancia.

El mecanismo de accionamiento será tal que una vez abierto el interruptor se conecte automáticamente el motor hasta lograr la máxima tensión mecánica del mismo. Deberá tener un enclavamiento que impida la maniobra de cierre si el mecanismo de operación no se encuentra completamente cargado.

En el frente de cada interruptor deberá preverse una señalización mecánica que indique la posición de contactos abiertos o cerrados, como así también un indicador mecánico de "resorte cargado" y "resorte descargado".

Todos los enclavamientos serán puramente mecánicos. Contarán con contactos auxiliares para la señalización a distancia de la posición del interruptor y del estado abierto o cerrado del mismo. El interruptor o el sistema de inserción y extracción contará con un dispositivo de fijación o bloqueo en la posición en "servicio" o "seccionado" para evitar el desplazamiento en condiciones normales de funcionamiento.

El interruptor deberá estar montado sobre un carro o bastidor con un sistema de rodamientos horizontales para el desplazamiento del mismo dentro del compartimento respectivo. Aquellos equipos con iguales características serán intercambiables entre sí y contarán con un sistema que impida la inserción de un interruptor inadecuado en un alojamiento preparado para otro equipo.

Para el manipuleo de los interruptores, es decir: extracción o instalación de un interruptor en su compartimento, será utilizado un dispositivo externo para su extracción y/o traslado. Por cada conjunto de unidades funcionales (tablero) se proveerá uno de estos dispositivos.

Este dispositivo de manipuleo deberá contar con ruedas con freno, y las guías de apoyo de los interruptores serán regulables en altura para simplificar las operaciones de montaje e intercambiabilidad de los interruptores.

Deberá preverse en la celda un sistema de guía o traba del dispositivo de extracción para evitar la posibilidad de riesgo físico para el operador o de rotura del equipo de maniobra, además el dispositivo contará con los bloqueos automáticos necesarios para que el interruptor seccionable quede sólidamente retenido en el mismo una vez extraído de la celda.

El sistema de obturación deberá estar diseñado para cerrar completamente los orificios de introducción de los contactos móviles en los recintos de conexión a las

barras y a las salidas. Dicho obturador se cerrará automáticamente por medio de un mecanismo que asegure su efectivo desplazamiento al moverse el interruptor de la posición "en servicio" a la posición "seccionado" y estará constituido por una o varias pantallas o cortinas metálicas puestas a tierra.

Al desplazarse el interruptor de la posición "seccionado" a la posición "en servicio", se desplazaran las pantallas o cortinas, las que permitirán el paso de los contactos móviles hacia la posición "conectado".

No se aceptaran pantallas o cortinas realizadas con materiales aislantes.

Al iniciarse la maniobra de instalación del interruptor en su compartimiento, las ruedas en intimo contacto con las guías antes mencionadas garantizarán la puesta a tierra del aparato seccionable. Una vez conectada la ficha de los circuitos auxiliares y efectuado el cierre de la puerta, podrá realizarse la maniobra de inserción durante la que se mantendrán las condiciones anteriores. Además se preverá un dispositivo especial que asegure la efectiva puesta a tierra de la parte móvil cuando esta se encuentre en posición de "servicio".

Los contactos de conexión de los circuitos auxiliares de baja tensión serán del tipo "macho - hembra". Los contactos móviles ubicados en el frente del interruptor, estarán vinculados al mismo por medio de una manguera y consistirá en una ficha de material aislante con espigas y guías que permitan su conexión en la posición correcta.

Los contactos auxiliares fijos alojados en los alvéolos de un zócalo aislante, estarán vinculados a la estructura metálica de la celda.

El sistema contará con un enclavamiento que impida el desplazamiento del interruptor a la posición de "servicio" con la puerta cerrada, sin haber conectado con anterioridad la ficha de los circuitos auxiliares.

Cuando el interruptor se encuentre en la posición "seccionado" apto para ensayos, deberán permanecer conectados los circuitos auxiliares. En tales condiciones será posible realizar maniobras de cierre y apertura sin que los contactos de potencia se encuentren conectados, esto permitirá el control de los circuitos auxiliares.

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.

Serán del tipo para uso interior, en aislación seca de resina epoxídica y responderán a la norma IEC 185. Estarán ubicados en el compartimiento de terminales de cables sobre una bandeja soporte vinculada a la estructura en la cara posterior de la celda y serán accesibles desde el frente.

Los sensores o los transformadores de corriente tendrán el mismo nivel de aislamiento y resistirán la misma corriente de corta duración que el tablero.

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN.

Los transformadores de tensión cumplirán con la norma IEC 186, serán monofásicos del tipo para uso interior, en aislación seca de resina epoxídica y para conexión entre fase y tierra.

Los transformadores de tensión resistirán los mismos valores de tensión aplicada y de impulso que el tablero.

Estarán ubicados en el compartimiento de terminales de cables sobre un cubicle extraíble. Este último contará con un mecanismo de seccionamiento que actúe simultáneamente sobre los tres fusibles de protección.

El mecanismo de seccionamiento también producirá el cierre de cortinas o pantallas metálicas que segregarán a los transformadores y a los fusibles del resto del compartimiento inferior, permitiendo el reemplazo de los mismos sin quitar de servicio el resto del equipo.

El mecanismo se completará con un bloqueo puramente mecánico con la tapa frontal abulonada, necesario para que las operaciones sean realizadas sin riesgo para el operador.

También será factible la extracción completa del cubicle que contiene a los transformadores, a los fusibles y al mecanismo de operación. De esta manera se facilitarán las tareas de inspección, reemplazo de los transformadores y mantenimiento del conjunto.

SECCIONADORES BAJO CARGA.

Las unidades funcionales previstas para la protección de transformadores de servicios auxiliares o transformadores de rebaje para distribución secundaria serán equipadas con seccionadores bajo carga asociados a fusibles de alta capacidad de ruptura.

Dichos seccionadores bajo carga se instalarán en ejecución fija y utilizarán como medio de extinción y aislamiento el gas SF₆.

Los seccionadores bajo carga podrán ser accionados manualmente desde el frente de la celda y se abrirán automáticamente en caso de fusión de un fusible.

El comando de accionamiento contará con motor para la precarga de resortes, relé de cierre y relé de apertura que permitirán la maniobra remota. Así mismo, será equipado con 3 indicadores luminosos de presencia de tensión que serán alimentados por los correspondientes aisladores capacitivos vinculados a los terminales de cables de potencia.

La potencia de cortocircuito que deberá soportar la combinación seccionador – fusibles será de 450 MVA en 13,2 kV y responderán a la norma IEC 420.

SECCIONADORES DE PUESTA A TIERRA.

Los cables de media tensión serán puestos a tierra por medio del seccionador correspondiente.

El mecanismo de operación del seccionador de puesta a tierra será para comando manual, con cierre rápido e independiente de la voluntad del operador.

La maniobra será realizada desde el frente de la celda por medio de manivela o palanca.

El seccionador de puesta a tierra tendrá completa capacidad de cierre (2,5 veces la corriente térmica de cortocircuito correspondiente a las celdas) de acuerdo con la norma IEC 129.

Un dispositivo impedirá que el seccionador de puesta a tierra pueda abrirse por acción refleja del operador inmediatamente después de un cierre, evitando el

riesgo de generación de arco entre los contactos. Deberá ser imposible forzar el dispositivo.

Un sistema de bloqueo por candados o por cerradura podrá enclavar al seccionador de puesta a tierra en su posición de abierto o cerrado.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El sistema de puesta a tierra estará constituido por un colector principal de planchuela de cobre electrolítico de sección no inferior a 200 mm², que se ubicará en la parte inferior de cada celda y correrá a lo largo de todo el tablero.

Una pletina ubicada en el lateral del tablero permitirá su conexión al sistema general de puesta a tierra de la estación o sala de tableros.

El colector principal de puesta a tierra deberá verificarse de acuerdo a la norma IEC 298 respecto a su resistencia a la corriente de corto circuito.

Todas las partes metálicas de cada unidad funcional serán conectadas al colector principal por continuidad de los componentes metálicos (estructura, perfiles, paneles, etc.) o por medio de colectores secundarios hechos de cobre. Las partes metálicas nunca deben tener potenciales flotantes.

Del sistema de puesta a tierra partirán derivaciones a los siguientes elementos: neutro de los transformadores de tensión, los bornes de los secundarios de los transformadores de tensión no protegidos por fusibles, las masas metálicas, los blindajes de cables, etc.

En ningún caso se admitirán las conexiones en serie de dos o más elementos para la puesta a tierra. Las puertas o paneles abisagrados que soporten equipo auxiliar de maniobra, medición y/o protección, deberán conectarse a tierra mediante trenza flexible de cobre estañado de sección no inferior a 6 mm².

ENCLAVAMIENTOS.

Todos los enclavamientos vinculados con el interruptor, las puertas o paneles frontales, el seccionador de puesta a tierra, etc., deberán ser ajustados por única vez en fábrica y no se requerirán tareas adicionales sobre los mismos durante el montaje.

La maniobra del tablero será segura y sencilla mediante la agrupación de todos los mecanismos de comando y de los accesos en el frente del mismo. No se requerirá el acceso por la parte posterior para la instalación, como así tampoco para su accionamiento.

En general, el diseño de los enclavamientos e interbloqueos evitará la ejecución de maniobras equivocadas. Es decir, los mismos impedirán el acceso de palancas o manijas de accionamiento a los alojamientos de comando.

INTERRUPTORES.

Los interruptores solo podrán desplazarse a la posición de "seccionado" o introducirse a la posición de "servicio" si el circuito de sus contactos principales se encuentra abierto.

No será posible operar el interruptor en posiciones intermedias, entre "servicio" y "seccionado".

No será posible insertar el interruptor sin la ficha de los circuitos auxiliares conectada.

No será posible realizar la maniobra de inserción del interruptor con la puerta del compartimiento abierta.

No será posible seccionar al interruptor con la puerta del compartimiento abierta.

No será posible abrir la puerta del compartimiento con el interruptor en posición de "servicio".

No será posible insertar el interruptor con el seccionador de puesta a tierra cerrado.

Será posible insertar el interruptor solo si las tapas frontales están correctamente colocadas.

No será posible extraer al interruptor de su compartimiento con la ficha conectada.

No será posible desconectar la ficha de los circuitos auxiliares con el interruptor en posición de "servicio".

CORTINAS DEL COMPARTIMIENTO PARA INTERRUPTOR.

Las cortinas obturadoras de los circuitos de potencia deben accionarse automáticamente a partir de que los brazos del interruptor hayan salido totalmente de los recintos de los contactos fijos de barras y de salida de línea. El movimiento del interruptor provocará el cierre o la apertura de dichas cortinas según se trate de la maniobra de seccionamiento o de la maniobra de inserción.

PANEL O PANELES DE ACCESO AL COMPARTIMIENTO DE TERMINALES DE CABLES.

Los paneles de acceso solo podrán desmontarse cuando el interruptor se encuentre en la posición de "seccionado". En el caso de unidades funcionales equipadas con seccionadores de puesta a tierra, estos últimos deberán encontrarse en posición cerrado para posibilitar la extracción del panel de acceso frontal.

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN.

Solo podrán desmontarse los paneles de acceso cuando los fusibles de los primarios estén desconectados y las cortinas metálicas de segregación con los circuitos de potencia se encuentren en posición cerrada.

SECCIONADORES DE PUESTA A TIERRA.

Un bloqueo mecánico evitará la operación del seccionador de puesta a tierra si el interruptor se encuentra en la posición de "servicio". Para el logro de este enclavamiento no se aceptará el uso de cerraduras, candados o bloqueos eléctricos.

SEÑALIZACIÓN DE PRESENCIA DE TENSIÓN.

En el frente de cada unidad funcional de entrada o salida, se instalarán tres indicadores luminosos con lámparas de neón alimentados por divisores capacitivos. Estos indicadores de presencia de tensión (uno por fase) serán de actuación permanente y estarán ubicados en la proximidad del mecanismo de operación del seccionador de tierra, de esta manera informarán al operador si los cables están energizados. Deberán tener la posibilidad de ser verificados con aparatos de medición comunes (tester), para comprobar su correcto funcionamiento.

CABLEADO DE BAJA TENSIÓN.

Todas las conexiones correspondientes a los circuitos de control, comando, protección y señalización de los equipos y aparatos a instalar en las celdas, se ejecutarán con conductores flexibles de cobre electrolítico con aislación apta para 1000 V de material autoextinguible.

La sección de los cables será de 2, mm² para los circuitos amperométricos y de 1,5 mm² para los restantes. Cada conductor será identificado en sus extremos para facilitar su localización y seguimiento durante las operaciones de mantenimiento.

Los circuitos de baja tensión que se encuentren en el interior de los recintos de media tensión se protegerán mecánicamente en todo su recorrido por medio de canales metálicos que garanticen comodidad para su montaje, y en lugares donde no sea posible colocar canales metálicos se realizará con caños metálicos flexibles con protección de material plástico.

BORNERAS PARA CIRCUITOS AUXILIARES.

Cada unidad funcional contará con regletas de bornes ubicadas en el compartimiento de baja tensión o en el canal situado en el techo de cada celda, de manera tal que su acceso sea directo, aún con el tablero en servicio.

La entrada de los cables auxiliares externos podrá realizarse a través del piso de cada unidad funcional o por cualquiera de los extremos del tablero.

Se usarán bornes de poliamida componibles de dimensiones adecuadas para facilitar la conexión de los cables, los que estarán montados sobre un riel DIN, y tendrán la posibilidad de poner puentes fijos o móviles.

PLANOS MECÁNICOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS

El tablero será entregado con todos los documentos necesarios para su instalación, puesta en marcha, operación y ejecución de las tareas de mantenimiento.

Con cada conjunto de celdas a proveer se incluirán los planos correspondientes a los Conjuntos Generales, Unifilares, Esquemas Trifilares y Funcionales; deberán ser "Conformes a Fabricación".

El proveedor acordará la provisión de los cursos de entrenamiento requeridos para obtener un correcto funcionamiento de los equipos de acuerdo con los términos de la oferta.

PLACA DE CARACTERÍSTICAS Y LETREROS.

Cada unidad funcional llevará una placa con las indicaciones que como mínimo se dan a continuación:

Nombre del fabricante,
Modelo,
Número de serie,
Número de obra,
Año de fabricación,
Tensión nominal (kV),
Tensión máxima de servicio (kV),
Normas utilizadas,
Corriente nominal (A),
Corriente de corta duración (kA / s),
Corriente de pico (kA),
Frecuencia nominal (Hz),

Además, cada unidad funcional deberá identificarse en su parte frontal mediante placa plástica grabable, de acuerdo a su función o destino indicado en el unifilar. Así también, cuando fuese necesario, los distintos componentes de la celda, deberán llevar una tarjeta autoadhesiva para señalar su función de acuerdo al Esquema Funcional correspondiente.

ELEMENTOS PARA ELEVACIÓN Y MANIPULEO

Todas las unidades funcionales, en forma individual, deberán disponer de elementos que permitan realizar con facilidad la elevación y el movimiento de los conjuntos durante las tareas de montaje y/o mantenimiento,

Cada celda vendrá provista de dispositivos desmontables para el enganche de las eslingas, y junto con cada tablero se entregarán los rodillos y los perfiles que permitirán el pasaje de las celdas sobre los canales de cables.

ENSAYOS E INSPECCIONES.

ENSAYOS DE TIPO.

El oferente del tablero presentará obligatoriamente los siguientes certificados de ensayos de tipo, realizados sobre unidades funcionales de idénticas características a las ofertadas:

- ☐ Ensayo dieléctrico con tensión de impulso.
- ☐ Ensayo dieléctrico con tensión aplicada a frecuencia industrial.
- ☐ Ensayo de calentamiento.
- ☐ Ensayo con corrientes de corta duración.
- ☐ Ensayos de funcionamiento mecánico.
- ☐ Verificación del grado de protección.
- ☐ Ensayo bajo condiciones de arco debido a una falla interna.
- ☐ Verificación de la capacidad de apertura de los aparatos de maniobra.

☐ Verificación de la capacidad de cierre de los aparatos de maniobra (interruptores y seccionadores de tierra).

La no presentación de los certificados de ensayos de tipo será causal de desestimación de la oferta a solo juicio del / de la _____.

Las pruebas o ensayos de tipo serán efectuados siguiendo las recomendaciones de la norma IEC en laboratorios de prueba de reconocido prestigio, afiliados a organizaciones internacionales.

ENSAYOS DE RUTINA.

Los ensayos de rutina serán efectuados en el laboratorio del fabricante quien tendrá a su cargo el suministro del material, los equipos y el personal necesario para la realización de los mismos.

El proveedor del tablero presentará los siguientes certificados de ensayos de rutina:

- ☐ Ensayo dieléctrico con tensión aplicada a frecuencia industrial sobre el circuito principal.
- ☐ Ensayo dieléctrico con tensión aplicada a frecuencia industrial sobre el circuito auxiliar.
- ☐ Ensayos de funcionamiento mecánico e intercambiabilidad de los equipos seccionables.
- ☐ Ensayo funcional de los circuitos auxiliares de baja tensión.
- ☐ Control visual y dimensional de acuerdo a planos y dibujos.

CARGADOR DE BATERIA Y BATERIAS PARA LA CM.MyM.

Generalidades.

La presente Especificación Técnica se refiere al cargador de batería y batería alcalina para montaje interior.

Todos los equipos serán construidos de acuerdo a la presente Especificación, respondiendo a las Normas del país de origen en todo aquello que no sea estipulado en este Pliego.

El Proponente deberá adjuntar planos completos y folletos de los equipos ofrecidos, debiendo entregar conjuntamente con la oferta planillas de datos garantizados, por duplicado, debidamente llenados, respondiendo a lo solicitado en planilla adjunta.

El diseño y disposición general de los soportes y accesorios serán sometidos a la aprobación previa por parte de ASSA.

CARGADOR DE BATERIAS 110 VCC

Cantidad: Uno (1)

En este ítem se deberá cotizar el suministro de un cargador de baterías, en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas **036** y a planilla de Datos Técnicos Garantizados Cargador de Baterías 380 Vca – 110 Vcc. Dicho suministro deberá incluir los elementos que indican en el Esquema Unifilar de Servicios Auxiliares

Carga a fondo y a flote.

Para carga a fondo, el cargador tendrá un ajuste variable entre 1,55 y 1,7 V/elemento, pero para su entrega será ajustado a 1,6 V/elemento.

Para carga a flote, tendrá un ajuste variable entre 1,38 y 1,42 V/elemento, ajustado para su entrega a 1,4 V/elemento.

Se admitirá una tolerancia de $\pm 2\%$ en la tensión de salida para variaciones de $\pm 10\%$ en la tensión de alimentación y de $\pm 2\%$ en la frecuencia, con la combinación más desfavorable y la batería conectada y en flote.

Tensiones Límites.

Las tensiones límites en la barra de consumo serán 121V y 99V es decir $110\text{ V} \pm 10\%$. Para este fin el cargador poseerá un sistema de limitación de tensión por diodos de caída que entrarán en una o dos etapas.

Deberá poder funcionar en forma independiente de la batería de acumuladores, para lo cual estará provisto de filtro de ripple (máximo 5%).

BANCO DE BATERIAS 110 Vcc

Las baterías deberán ser del tipo de Ni-Cd, tipo alcalino, estacionario, apta para descargas de media duración, con vasos de plástico cerrados, aptos para funcionar entre -10°C y $+45^{\circ}\text{C}$.

Un: 110 V (Alcalinas – 92 elementos)
Elementos de reserva : (5 (cinco))

Qn: 150 Ah
Vasos de Plástico
Vasos encajonados en módulos de 4 a 6 elementos

También forma parte de este suministro todos los elementos necesarios para su montaje y conexión, como por ejemplo soportes, cables, fusibles, etc., debiéndose entregar, además, como accesorio, el manual de instrucciones de la batería y una llave para ajuste de tuercas, embudo, jarra graduada, un densímetro a jeringa con aerómetro de calibración correcta y bidón de agua destilada.

La batería a suministrar deberá responder a las correspondientes Normas IRAM, y para la validez de la oferta deberá completarse la Planilla de Datos Garantizados.

Su ubicación será la Sala de Baterías

TABLERO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C.A. – C.C.

Cantidad: Uno (1)

Este ítem incluye la provisión del gabinete destinado a formar el tablero de Servicios Auxiliares de CA – C.C.

El gabinete tendrá altura y profundidad uniforme 2000 x 800 mm y ancho 800 mm pudiendo proponerse en caso que se justifique por condiciones de proyecto para ser aprobado por la EPE, modificaciones del ancho.

El gabinete tendrá grado de protección IP 52 según Normas IRAM 2444, e irá montado sobre el piso abulonado a el y dispuestos según la distribución que se indica en el plano de planta del edificio y pisando un canal de cables.

La estructura del gabinete será rígida y autoportante construida con chapa de hierro de espesor no inferior a 2,5 mm, reforzada donde sea necesario y armado interiormente con perfil U de chapa doblada.

Se integrará de puerta frontal con ventana de material transparente que permitirá visualizar el estado de los equipos allí instalados, cerramientos laterales fijos, techo fijos y piso con placa desmontable sobre un lateral para el ingreso de cables pilotos.

Las puertas tendrán cada una dos bisagras, cierre aldaba con manija de bronce platil y se conectarán a la estructura metálica mediante trenzas flexibles de cobre de 50 mm². El giro de la puerta será como mínimo de 90° y será posible trabarlas en la posición de máxima apertura. En el diseño del gabinete se deberá prever las aberturas de ventilación necesarias para disipar el calor generado en su interior, en servicio normal.

Toda la estructura del gabinete será tratada con decapado fosfatizante protegido con dos capas de antióxido de distinto color y terminado con dos capas de esmalte sintético de color verde semimate Código 01-02-040 según IRAM DEF/1054/74, y las superficies interiores se pintarán con dos manos de esmalte sintético de color crema semimate Código 04-02-010 de la misma Norma.

El gabinete tendrá una barra continua de p.a.t. de cobre electrolítico, pintada de negro abulonada al gabinete en por lo menos dos puntos, de sección rectangular 100 mm². Las dos puntas de los gabinetes extremos se conectarán al sistema de p.a.t. de la C.M.yM.

Las conexiones internas del gabinete se realizarán únicamente de cobre con aislación en PVC color negro del tipo cuerda flexible, no propagantes de llama con aislación 1 kV con las siguientes secciones.

4 mm² en todos los circuitos amperométricos.

2,5 mm² en todos los circuitos voltimétricos y de control.

Los bornes de las borneras fronteras para el cableado convencional serán tipo componible, de material rígido, incombustible, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes, montados sobre riel DIN.

Los tornillos de los bornes apretaran sobre una placa de contacto y no directamente sobre el cable. Cada borne tendrá la debida protección que evitará introducir el conductor cuando la placa de contacto se encuentra apretada

En cada borne se conectará un solo conductor y los nudos se harán vinculando eléctricamente los bornes necesarios con puentes de cobre plateado, atornillados en el centro de cada borne. Las tiras para puentes serán continuas y sin empalmes.

Se colocaran separadores entre bornes de alterna y continua y tapas en ambos extremos de la bornera. Las tiras para puentes, los separadores y las tapas serán de provisión normal del fabricante del borne.

Donde exista más de una bornera frontera se podrán montar sobre el mismo riel, pero habrá entre ellas una separación nítida

Todos los elementos montados en el interior del gabinete serán identificados con su nombre según el proyecto aprobado por la EPE, pintado con color negro con letras de moldes de 8 mm de altura.

Todos los elementos visible desde el exterior serán identificados con carteles de acrílicos con letras de 8 mm de altura, atornillados a la chapa con tornillos de acero inoxidable con nombres según proyecto aprobado.

El gabinete llevará en la parte superior del frente y puerta posterior un cartel de acrílico con letras de 12 mm de altura atornillados a la chapa con tornillos de acero inoxidable indicando su función.

Este gabinete tendrá en su puerta frontal una ventana de material transparente que permitirá visualizar los equipos instalados, pero para efectuar cualquier maniobra será necesario abrir la puerta para tener acceso a las llaves y demás elementos montados.

Atrás de las puertas frontales, habrá, recedido unos 60 mm, una placa metálica frontal donde estarán montados los componentes que hacen al comando y control, además del diagrama mímico.

El gabinete llevara un diagrama mímico de aluminio anodinado, con las siguientes características C.A. ancho 6 mm color naranja, C.C. ancho 6 mm color celeste.

La acometida de CA principal será externa (EPE) al edificio. La acometida de CC será desde conjunto Cargador-Batería.

LADO SERVICIOS AUXILIARES DE C.A.

Frente

Cartel de acrílico con la denominación "Servicios Auxiliares C.A."

Diagrama mímico de la instalación.

- Un (1) Amperímetro escala 0-100 A, clase 1,5
- Un (1) Voltímetro, clase 1,5 alcance 0 – 400V
- Un (1) Llave selectora amperometrica de tres (3) posiciones con cero
- Un (1) interruptor automático tripolar (entrada red E.P.E.)

- Interruptores termomagnéticos según esquema unifilar de servicios auxiliares de corriente alterna, todos con su indicación en carteles de acrílicos.

-

Interior

Reles auxiliares, rele de mínima tensión, fusibles, borneras.

LADO SERVICIOS AUXILIARES DE C.C.

Frente

Los principales equipos que se deberán disponer serán los siguientes:

Un (1) voltímetro de CC, alcance 0-150 Vcc, clase 1,5.

Un (1) amperímetro de CC 0-50 A, clase 1,5

Una (1) llave selectora voltimétrica de cuatro posiciones .

Interruptores bipolares, según esquema unifilar de servicios auxiliares de CC, todos con la indicación en carteles de acrílico.

Interior

Reles auxiliares, de mínima tensión, fusibles, borneras, etc.

Las características del equipamiento a montar en este gabinete deberá responder a lo determinado en una memoria de cálculo que será elaborada y presentada por el Contratista y aprobada por la E.P.E. donde quedará calculado las cargas de cada salida, sus correspondientes corrientes de cortocircuito y la coordinación de actuación de protecciones.

ITEM 2 : CELDAS DE M.T. EN SUBEST. TRANSFORMADORAS

Las celdas de M.T. 13,2 KV, ya aquí serán del tipo compactas del tipo de Distribución secundaria Un : 13,2 KV. In. : 630 A lcc. : 16 KA 1 seg.

Estarán compuestas por celdas de entrada con seccionador bajo carga , dos celdas con interruptor por transformador , interruptor de enlace de barras .

Tendrá tres box para transformador con cuba de aceite y pared parallas entre los transformadores , en la primer etapa se equiparan con dos transformadores , quedara uno vacío para ser completado en la segunda etapa .

Por lo tanto las SET Servicios , SET Toma de Agua y SET Impulsión estarán compuestas por dos entradas en 13,2 KV. formando un conjunto de 5 celdas , 2 transformadores (con capacidad en espacio y obra civil para instalar otra celda mas de entrada y otro transformador).

Celdas de Distribución Secundarias

1. Especificaciones

1.1 Objeto de la especificación

Esta especificación técnica establece las características y las condiciones que deben cumplir las celdas unitarias modulares con aislamiento en aire del tipo compartimentadas , para uso interior con seccionadores bajo carga y con seccionadores e interruptores .

1.2 Condiciones de utilización

Eléctricas

Tensión de servicio	13,2 KV
Tensión Máxima de servicio	14,5 KV
Intensidad Nominal	630 A
Sistema	Trifásico Trifilar
Neutro	Rígido a Tierra
Pot. Cortocircuito Trif. Mínima en 13,2 KV.	450 MVA
Corriente de Cortocircuito – Tiempo	20 KA - 1 seg.

Ambientales

Temperatura Máxima	40° C
Temperatura Mínima	-5 ° C
Humedad Relativa Ambiente Máx.	95 %

Lugar de Instalación

Centros de Transformación tipo Cámara , en inmuebles o centros de suministro y medición , formando configuraciones como las que se indican en el Anexo II armables de izquierda a derecha y de derecha a izquierda .

Régimen de Utilización

Continuo

Tipo de Servicio

Interior

REQUISITOS

Básicos

Las celdas armadas serán aptas para funcionar en la red descripta y para una corriente nominal de 800 A en barras .

Diseño y Construcción

Aspectos Principales

Las celdas deberán asegurar un servicio continuo absolutamente seguro desde todo punto de vista .

Estarán construidas con materiales de la mejor calidad y ampliamente experimentados , conforme a las reglas del buen arte y las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional I.E.C. Nº 60.298

Desde el punto de vista eléctrico y de su operación , las celdas deberán ofrecer una seguridad absoluta , de manera de no presentar peligro al personal que las opere o atienda .

Las celdas en general y cada una de sus partes en particular deberán poder resistir los cortocircuitos y sobre tensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio y en lo que corresponda a lo indicado en Normas IEC 60298

En su construcción serán tomadas en cuenta todas las precauciones posibles para evitar la eventualidad de explosión o incendio y la propagación del mismo . Los paneles laterales serán desmontables e intercambiables entre celdas de diferentes tipos . las piezas de los diferentes equipos y sus accesorios que estén sometidos a desgastes y deban ser cambiados durante la vida útil del equipo serán fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento , reparación y/o reemplazo .

Tipos de Celdas

Celda tipo A : Equipo para entrada o salida de cable de red.

Contendrá un seccionador tripolar bajo carga en SF6 y un seccionador de puesta a tierra y será apta para la instalación de los terminales de cable unipolar subterráneo de aislamiento seco (XLPE) de 13,2 KV.

Celda Tipo B : Equipo de Protección para salida a trafo o provisión a cliente .

Contendrá un seccionador tripolar bajo carga en SF6 con portafusibles y seccionador de puesta a tierra y será apta

para la instalación de los terminales de cable unipolar subterráneo de aislamiento Seca (XLPE) de 13,2 KV.

Celda Tipo C : Equipo para Medición

Contendrá tres transformadores de tensión y tres transformadores de Intensidad según pliego particular

Celda Tipo D : Equipo de Protección para salida a Trafo o provisión a cliente .

Contendrá un seccionador tripolar bajo carga en SF6 con portafusibles y un seccionador de puesta a tierra . Será apta para acoplar a la celda de medición mediante barras laterales .

Celda Tipo E : Equipo de protección con Interruptor

Contendrá un seccionador de aislamiento e interruptor en SF6 , tres transformadores de intensidad y seccionador de puesta a tierra . Será apta para acoplar a la celda de medición mediante barras laterales o para la entrada o salida de cables unipolares .

Composición de las celdas

Salvo indicación expresa en las cláusulas particulares en la orden de compra , las celdas estarán compuestas por los siguientes elementos :

Celda tipo A

Armario Metálico

Un seccionador tripolar bajo carga en SF6 para 13,2 KV., con los aisladores y pernos para el montaje de las barras colectores , con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y cerrado en indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador.

Un seccionador de puesta a tierra con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y de cerrado e indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador .

Un juego de barras colectoras de cobre de sección no menor a 200 mm² .

Celda tipo B

Armario Metálico

Un seccionador tripolar bajo carga en SF6 para 13,2 KV., con los aisladores y pernos para el montaje de las barras colectores , con su correspondiente comando manual provisto

de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y cerrado en indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador, La fusión de cualquiera de los fusibles provocara la apertura tripolar del seccionador . La actuación de los fusibles será indicada mecánicamente en el frente del comando. La apertura manual se realizara a trabes de un pulsador instalado en el frente del comando .

Dos seccionadores de puesta a tierra con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y de cerrado e indicación mecánica del estado de apertura o cierre de los seccionadores . Estos seccionadores tendrán movimiento simultaneo y estarán ubicados a cada lado de los fusibles . Uno de ellos podrá estar incorporado en el seccionador principal , de corte bajo carga .

Una base porta fusible para la tensión de servicio 13,2 Kv , sin provision de fusibles de MT , el cual será según pliego particular .

Un juego de barras colectoras de cobre de sección no menor a 200 mm² .

Celda tipo C

Armario Metálico

Un juego de transformadores de tensión sin fusibles instalados en la parte inferior de la celda , de las características indicadas en el pliego particular .Un juego de transformadores de intensidad según pliego

Un juego de barras colectoras de cobre de sección no menor a 200 mm² .

Celda tipo D

Armario Metálico

Un seccionador tripolar bajo carga en SF6 para 13,2 KV., con los aisladores y pernos para el montaje de las barras colectoras , con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y cerrado en indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador, La fusión de cualquiera de los fusibles provocara la apertura tripolar del seccionador . La actuación de los fusibles será indicada mecánicamente en el frente del comando. La apertura manual se realizara a trabes de un pulsador instalado en el frente del comando . La apertura manual se realizara a través de un pulsador instalado en el frente de comando .

Un seccionador de puesta a tierra con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en

las posiciones de abierto y de cerrado e indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador .

Una base porta fusible para la tensión de servicio 13,2 Kv , sin provisión de fusibles de MT , el cual será según pliego particular .

Un juego de barras colectoras de cobre de sección no menor a 200 mm² .

Celda tipo E

Armario Metálico

Un interruptor en SF6 de 13,2 Kv y de la corriente nominal requerida en el pliego particular

Un seccionador tripolar de aislamiento en SF6 para 13,2 KV , con los aisladores y pernos para el montaje de las barras colectoras , con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y cerrado e indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador .

Un seccionador de puesta a tierra con su correspondiente comando manual provisto de seguro para tres candados , en las posiciones de abierto y de cerrado e indicación mecánica del estado de apertura o cierre del seccionador . Podrá estar incorporado en el seccionador principal .

Un juego de transformadores de corriente para el sistema de protección

El sistema de protección estará formado por una protección secundaria marca Schneider Electric modelo SEPAM con comunicación , si es alimentador será S20 y si es para alimentar un transformador será tipo T20, las cuales las Normas ANSI 50/51 ,50N/51N ,50BF , 27 , 59, 47 , y la s mediciones de I , V. P. Q, S FREQ., Wh y VAh

Un juego de barras colectoras de cobre de sección no menor a 200 mm² .

En el caso de celdas tipo E para entrada o salida de cable , se incluirá un seccionador de puesta a tierra en aire en los bornes inferiores del interruptor .

Un juego de transformadores de tensión sin fusibles según pliego y un juego de transformadores de intensidad según pliego

ITEM 3 : CABINAS

Las cabinas de las subestaciones transformadoras estarán formadas por tres sectores distintos , los cuales deberán ser ampliamente dimensionados , ventilados , con distancias de seguridad , iluminados en forma natural y artificial en alterna y continua (en el caso de emergencia) .

La comunicación en potencia entre el sector de entrada y el de transformación será a trabes de canales con tapa .

Sector de Entrada : Celdas de entrada

En este sector los cables de alimentación lo harán en forma subterránea , hacia trinchera donde estarán las celdas y saldrán por canales hacia el sector siguiente donde estarán los transformadores .

Sector de Transformación: Transformadores

Estará formado por tres Box , (en la primer etapa serán ocupados dos) , con pared antillana entre ellos y en cada uno tendrá bajo del transformador Fosa de captación de aceite con barrera de apagado de llama .

Esta fosa deberá tener un volumen de 20 % mas que el ocupado por el aceite del transformador .

Cada box tendrá vías de salida de cada uno de los transformadores hacia afuera a fin de que se pueda sacar cualquier transformador y permita que los otros puedan estar en servicio .

Sector Salida : CCM de baja y Media Tensión

Esta sala es donde estarán los CCM de baja tensión o los CCM de 6,6 KV con los variadores y arranques de los grandes motores .

Esta sala deberá estar sobre dimensionada a fin de agregar en el futuro el 50 % de equipamiento , deberá estar ventilada y el acondicionada a 20°C a fin de no tener problemas de calentamiento en los equipos electrónicos .

ITEM 4 : TRANSFORMADORES DE POTENCIA

ALCANCE

- 1.1** La presente Especificación Técnica, se refiere a transformadores de Distribución trifásicos de 13,2 /0,4 kV. o 13,2/6,6 kV. (en adelante el Suministro), comprendiendo las características técnicas y constructivas, documentación a presentar en la Oferta, inspección y ensayos, que deberán cumplimentar los Oferentes y Adjudicatarios desde la presentación de las Ofertas hasta la recepción final del Suministro.

2 Especificaciones

2.1 Los ensayos de tipo a presentar deberán ser como mínimo los que se detallan a continuación y corresponder especímenes con las mismas características técnicas a los solicitados en el suministro:

a)-Calentamiento según Norma IRAM 2018 (en caso de no poseer protocolo de Ensayo en Laboratorio Oficial, éste se realizará en fábrica durante el suministro, a exclusivo costo del Proveedor.

b)-Dieléctricos con tensión de impulso, según Norma IRAM 21-05.
Conmutador, según Norma IRAM 2476(puntos 6.2 o 6.3).

2.2 **Planilla de Datos Técnicos Garantizados**-Deberá ser debidamente llenada en todos sus ítems para la Oferta básica y cada una de las variantes que se soliciten, ello aún cuando en la columna correspondiente al valor especificado no indique dato alguno y firmada por el Oferente con sello aclaratorio de la firma.

2.6 Planos de medidas generales acotadas.

2.7 El Oferente que cotice por primera vez ó que hasta el presente no haya efectuado provisiones a ASSA . de máquinas iguales a las cotizadas en un número que duplique a la presente provisión, deberá presentar la siguiente documentación:

a) Listado de Comitentes a los cuales haya efectuado provisiones en los últimos 2 (dos) años, indicando nombre, número de Orden de Compra, fecha, características de los equipos.

El listado será acompañado para cada caso:

b) Información adicional que permita deducir a ASSA. que el Oferente está en condiciones de cumplir con los trabajos objeto del presente acto. Deberá describir las instalaciones donde se desarrollarán las tareas, equipamiento, cantidad de operarios estables, y equipamiento del Laboratorio de ensayos.

c) Detalle de compra de aceite, chapa hierro-silicio y cobre de los últimos 2 (dos) años.

2.8 **Antecedentes de Fabricación:** Deberá acreditar haber vendido, como mínimo 30 (treinta) transformadores de iguales características a los ofrecidos y que se encuentren en servicio por un lapso no menor de tres (3) años en forma satisfactoria.

Lo hará presentando un listado de comitentes, con dirección, copia de protocolos de ensayo y actas de inspección.

El Oferente en caso de no ser fabricante de las máquinas y/o los mismos sean fabricados totalmente en el extranjero, deberá garantizar en su oferta, mediante la presentación de copia del contrato pertinente(que deberá tener una vigencia que cubra como mínimo el plazo de garantía estipulado), el Servicio post-venta, a través de una Empresa radicada en el país, con capacidad para efectivizar la garantía de los mismos, así como la provisión de repuestos y mano de obra especializada, en caso de ser necesaria. Se deberá indicar claramente el nombre de la firma, su dirección, teléfono, etc. La misma deberá tener radicación en el país y una antigüedad en el rubro electromecánico mayor a diez (10) años, la que será demostrada fehacientemente mediante documentación que deberá ajustarse a la Oferta.

3 **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO**

3.1 **Los elementos constitutivos** del Suministro serán fabricados con materiales

nuevos, de calidad adecuada de acuerdo con la máxima experiencia en la materia conforme con las reglas del arte.

Así mismo los materiales deberán cumplimentar lo estipulado en estas ETN y Normas IRAM-IEC-VDE.

3.2 El Suministro será utilizado Deberá ser apto para uso en clima húmedo y cálido con bruscos cambios de temperatura y poco favorable para la buena conservación de los materiales.

La temperatura ambiente será entre: - 10°C y + 40°C, la humedad relativa puede llegar al 100%, por lo que debe descartarse la utilización de materiales alterables bajo dichas condiciones.

3.3 Las características técnicas del Suministro deberán responder a estas Especificaciones Técnicas e IRAM 2099, Norma IRAM 2476 o a aquellas que lo sustituyan y/o modifiquen.

3.4 La potencia nominal del transformador se debe verificar en todos los puntos del conmutador

3.5 Los aisladores pasatapas no estarán provistos de explosores a cuernos.

3.6 Los arrollamientos se confeccionarán de cobre debiendo cumplir este material con lo establecido en las Normas IRAM 2002, 2128, 2180, 2193, 2320, 2331, 2332, 2334, 2335 y 2386.

3.6.1 La aislamiento será para secciones circulares de esmalte tipo PVA resistente al aceite, clase térmica A, grado 3 y tendrá sello de conformidad IRAM.

3.6.2 Para secciones circulares y rectangulares que no posean esmalte sintético, se aislará como mínimo con dos (2) papeles solapados al 50%, de primera calidad, de textura homogénea y de 0,05 mm de espesor como mínimo, ambas capas arrolladas en sentido contrario.

3.7 El transformador será pintado en su exterior con **color naranja**, según designación 02-1-030 de la Norma IRAM DEF D 1054-97.-

3.8 Las juntas de caucho deberán cumplimentar con las características según normas IRAM 113.001 como 1.CH.7.105-B.14-E.15.

3.9 El aceite aislante formará parte del suministro y responderá a las exigencias de la norma IRAM 2026 e IEC 296. Dicho aceite podrá contener sustancias inhibidoras de envejecimiento y estará comprendido en la **Clase I-A** de la norma antes mencionada y en un todo de acuerdo a lo establecido en la Tabla 2. **Queda expresamente aclarado que la ausencia de Bifenilos policlorados (PCB's) será total.**

3.10 Inscripciones

3.10.1 En el tanque de expansión: Todos los transformadores Elevarán escrito con pintura negra en el costado externo del tanque: en letras de 50 mm de alto, las siglas: EPE SANTA FE, la fecha de finalización del período de garantía; y con caracteres de 100 mm la potencia del transformador en kVA y de la leyenda donde se menciona la ausencia de PCB, según lo exigido en 3.9.

Ejemplo:ASSA
3150 kVA
F.V.G. 30-07-2005
NO PCB

3.10.2 Cartel de seguridad sobre los cuatro laterales de la máquina se pintará el cartel representado en la figura N° 1.

3.11 Chapa de características Será de acero inoxidable de 1 mm de espesor, con leyendas impresas en caracteres indelebles y sujetas con remaches o tornillos. Los datos a indicar son los exigidos en la Norma IRAM 2476

3.12.2 La potencia indicada en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados y en el pedido de cotización, deberá cumplirse para las dos tensiones y en cada punto del conmutador.- El Oferente deberá indicar en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, la regulación, para la tensión nominal de 13,86 kV. y las pérdidas para 13,86 kV.

3.12.3 El transformador estará provisto de dos placas de características de acuerdo al modelo establecido por el esquema de Norma IRAM 2476. Una de las placas contendrán los datos referidos a 11,4 kV., la cual se instalará del lado donde están los bornes de baja tensión. La restante, con los datos requeridos para 13,86 kV., se colocará según lo establecido en la Norma IRAM 2476.

3.13 Todos los transformadores estarán provistos de **conectores de bronce**, según figura vigente de la norma IRAM 2250.

3.14 Todos los transformadores estarán provistos de **Conmutador manual operable sin tensión**.

3.15 Los transformadores serán reductores (**Grupo de conexión Dyn11**) y los porcentajes de regulación responderán a lo establecido en la planilla de datos técnicos garantizados o a lo solicitado en el pedido de cotización y serán:

+2,5/0/-2,5/-5/-7,5 %. ó **+5/+2,5/0/-2,5/-5 %.**

3.16 Los transformadores de 1250kVA y 1600 kVA poseerán **chimenea de alivio**. Estará ubicada en la tapa y tendrá un diámetro nominal mínimo de 75mm que atravesará el tanque de expansión con el que se comunicará en la parte superior con un orificio de 5mm de diámetro, aceptándose la posibilidad de reemplazarlas por válvula de sobrepresión.

3.17 Los transformadores de 2500kVA inclusive en adelante llevarán **válvula de sobre presión** según punto 4.12.2 de la Norma IRAM 2476 sin contactos de señalización a distancia

3.18 Las máquinas deberán contar, además de todo lo antes solicitado, con los accesorios indicados en la Tabla I

3.19 Los transformadores que cuenten con protección de cuba llevarán colocado un transformador de corriente del tipo toroidal, de relación 50-200/1 – 10 VA. - $n \geq 10$; clase 5P, sobrecorriente de 1 seg. 80 In, clase de aislamiento 5 kV., tipo intemperie.

4 INDICACIONES PARA EL SUMINISTRO

4.1 Una vez extendida la Orden de Compra, no se podrá efectuar modificación de los Datos Técnicos Garantizados, sin autorización previa de la ASSA..-

En los casos que eventualmente se tuviera que hacer modificaciones al tipo de transformador ofrecido, luego de presentada la Oferta o extendida la Orden de Compra, se deberá informar por escrito las mismas, justificándolas y esperar la correspondiente autorización por escrito para llevarlas a cabo; el transcurso del tiempo sin dicha aprobación no implicará su aceptación.

Si no se cumplimentase con este requisito, será causal de rechazo de los especímenes afectados por la modificación.

4.3 Hasta tanto no se efectúe la recepción definitiva, la responsabilidad del Suministro correrá por cuenta del Adjudicatario.

5 INSPECCIONES

5.1 Durante la fabricación, cualquier variante en el cronograma citado en 4.2, deberá ser notificada a Unidad Normas con anticipación de quince (15) días.

5.2 ASSA se reserva el derecho de realizar inspecciones de acuerdo al cronograma presentado para el control, verificación de materiales y seguimiento de trabajos realizados durante la construcción de los suministros.

Con este propósito, el Adjudicatario deberá facilitar al representante de aquella, los medios necesarios.

6 ENSAYOS

6.1 Ensayos de tipo

6.1.1 Si las máquinas no cumplen con lo estipulado por el punto 2.2 de la presente, deberá el fabricante por su cuenta y orden cumplimentar lo allí establecido, independientemente del número de máquinas, caso contrario no se aceptará la provisión.

Los ensayos de tensión de impulso se llevarán a cabo en Laboratorio Oficial.

Cuando el Adjudicatario disponga de equipo para este ensayo, podrá hacerlo en su Laboratorio.

6.1.2 ASSA. realizará cuando lo considere conveniente para sus intereses, a su cuenta y cargo, cualquiera de los Ensayos de Tipo estipulados en el punto 2.2 de la presente o establecidas por la Norma IRAM 2476 o cualquier norma internacional, sobre una o más máquinas de una provisión.

6.1.3 Cuando no se cumplimentase con uno de los requisitos, será causal de rechazo del lote.

6.1.4 En caso de tenerse que realizar cualquier ensayo de tipo "en repetición", el número de máquinas a ensayar será el doble de las ensayadas en primera instancia y de resultar no satisfactorio uno (1) de los requisitos de estos ensayos, será causal de rechazo de todos los aparatos de iguales características y se cancelará la compra del lote correspondiente.

Los gastos de traslado y estadía que demanden estos ensayos, como así también el costo de los ensayos, serán por cuenta del Adjudicatario.

6.2 Ensayos de Rutina

6.2.1 Se llevarán a cabo los ensayos de rutina especificados en el Esquema de Norma IRAM 2476. Los ensayos se realizarán sobre todos los especímenes que integren el lote.

Antes de iniciar los ensayos de rutina Unidad Normas de ASSA., deberá contar con fotocopias de los ensayos de tipo indicados en punto 2.2 ó en su defecto la indicación de la fecha en que se realizarán los mismos según lo establecido en 6.1.1.

6.2.2 Los ensayos de rutina se llevarán a cabo en Laboratorios del Adjudicatario, con la presencia de personal designado por la EPE.

Si el Adjudicatario, no dispusiese de los medios para realizarlos, se llevarán a cabo en Laboratorio Oficial, lo cual no será considerado como argumento válido para la ampliación del Plazo de Entrega previsto en el Pliego de Bases y Condiciones.

6.2.3 El Laboratorio a utilizar contará con instrumental necesario y adecuado para los ensayos y máquinas a verificar, debiendo los mismos contar con certificado de contraste con antigüedad menor a dos (2) años otorgado por Laboratorio Oficial.

6.2.3.1 En el caso de ser material importado y realizar los ensayos en país de origen todos los gastos de traslado desde y hasta la provincia de Santa Fe, más todos los gastos de estadía, seguro de accidente, etc. de los inspectores serán por cuenta del proveedor (máximo dos (2) personas).

6.2.4 Cuando en los ensayos de rutina no se cumplimentase con uno (1) de los requisitos, será causal de rechazo del espécimen.

Antes de iniciar los ensayos de rutina Normalización y Ensayo de Materiales deberá contar con fotocopias de los ensayos de tipo indicados en punto 2.2.2 y 6.1.1 ó en su defecto la indicación de la fecha en que se realizarán los mismos.

6.2.6 Medición de Resistencia de aislamiento Se realizará con un megóhmetro de de 5000V. Será clase 1 ó mejor.

6.2.7 Aceites y Pinturas

a)-Aceite aislante contenido en las máquinas:

1.- El Oferente deberá presentar con carácter de obligatorio, certificado de calidad, protocolo de ensayos del aceite aislante dieléctrico según Normas IRAM 2026 e IEC 296 y CERTIFICADO garantizando ausencia de PCB's, identificando número de partida y fecha de emisión. Todo lo anterior será expedido por el proveedor del aceite.

2.- Con carácter de ensayo de recepción, se realizarán además los siguientes, según IRAM 2026. Determinación de: Rigidez – Acidez -Contenido de PCB's (sobre muestras extraídas por la inspección; se determinará la ausencia de estos compuestos esta comprobación se podrá realizar a criterio de la Inspección por: cromatografía a llevarse a cabo en Laboratorio Oficial o mediante la utilización de los TEST KIT que indican la presencia de PCB's por sobre 20 ppm.).

b)-Pintura:

ASSA se reserva el derecho de realizar inspecciones

Para ambos ensayos la cantidad de máquinas y/o muestras a ensayar será el número entero igual o mayor del resultante de efectuar la raíz cúbica del total de máquinas de la muestra.

Los gastos que por todo concepto se deriven de estos ensayos deberán estar incluidos en el precio de las máquinas.

6.2.8 Los especímenes ensayados correspondientes a la remesa aprobada, serán precintados por el Inspector, para lo cual llevarán un agujero de 2 mm de diámetro que atravesará la tuerca y la espiga de un (1) bulón de la tapa. La perforación se realizará una vez ajustada la tuerca.

6.2.9 En los protocolos de ensayos, deberá figurar el número de espiras de los arrollamientos y la sección de los conductores, aislaciones y dimensiones de los bobinados y masa de una fase.

7 GARANTÍA

7.1 El Suministro, sus componentes y accesorios estarán cubiertos por una garantía por el término de veinticuatro (24) meses como mínimo. Se tendrán en cuenta al momento de la adjudicación el ofrecimiento de períodos de garantía mayores a los estipulados en la Norma antes mencionada.

7.2 Durante el período de garantía, el Adjudicatario deberá hacerse cargo de todos los gastos que se deriven por todo concepto para subsanar el defecto que haya presentado el o los especímenes tales como: Materiales y mano de obra para la reparación; fletes; seguros; embalajes para el transporte de los especímenes desde y de vuelta al lugar donde se hiciera la inspección final, hasta donde se procedió a la reparación y carga y descarga al medio de transporte.

7.3 Será a cuenta del Adjudicatario los gastos que por todo concepto se deriven de los ensayos que establece la Norma IRAM 2476, que deban efectuarse después de la reparación, y están relacionados con las causas que la motivaron, a solo juicio de ASSA.

7.4 Representantes de ASSA podrán inspeccionar los trabajos de reparación corriendo los gastos que demanden las inspecciones al lugar de las mismas y al de los ensayos que se efectúen posteriormente, a cargo de ASSA.

7.5 Si durante el período de garantía el Suministro fuera retirado del servicio por fallas imputables al Adjudicatario, el tiempo que permanezca inactivo no se computará en la garantía.

7.6 El reclamo pertinente lo efectuara ASSA. en forma fehaciente, quedando interrumpido el período de garantía desde ese momento hasta que se haya realizado la reparación correspondiente y reintegrado el Suministro en el lugar de destino.

7.7 Si dentro de los diez (10) días corridos de recibida la notificación el Adjudicatario no se hubiera presentado a atender el reclamo, queda entendido que acepta el reclamo por parte u orden de ASSA ajustándose a lo estipulado en esta Garantía.

7.8 La reparación deberá iniciarse en un plazo máximo de treinta (30) días corridos a partir de la fecha de la notificación, debiendo estar la misma cumplimentada y el Suministro entregado en lugar de destino dentro de los sesenta (60) días corridos a partir de la fecha de notificación de ASSA .

7.9 Las piezas de reposición y las reparaciones efectuadas, estarán cubiertas por la garantía original, a partir de la fecha de la nueva recepción correspondiente.

7.10 Cuando se produzcan fallas; repetitivas en aparatos de un mismo Lote que sean imputadas a vicios ocultos o defectos de fabricación o del material ASSA podrá exigir al Adjudicatario, corregir el o los mismos en todas las unidades que integran el Lote. En este caso a las partes reparadas le corresponderán lo dispuesto en la cláusula de Garantía.

ITEM 5 : CENTRO DE CONTROL DE MOTORES DE B.T.

Este CCM tendrá la tecnología con arranques del tipo Inteligentes en redes de comunicación Ethernet y será equipamiento de Schneider Eléctrica .

4.1 Conformación

En donde los arranques estarán formados de acuerdo a su corriente nominal donde :

Arranques directos

Bases de Potencia :

- Hasta 12 A en coordinación total con TESYS U LUB12
- Hasta 32 A en coordinación total con TESYS U LUB32

UNIDAD DE CONTROL : Avanzada Modelo LUCBxxxx

PUERTO DE COMUNICACIONES : LUL CO33

GATEWAY ETHERNET : TCSEQM 113M113

- Mas de 32 A en Coordinación total con TESYS T LTM R100PBD para ETHERNET sin modulo de extensión , Contactores en coordinación Tipo 2 (LC1DXX , etc) , Guardamotor Magnético en coordinación tipo 2 (GV2Lxx) , no requiere Gateway de comunicaciones pues su puerto ya es Ethernet .

Variadores de Velocidad

Los variadores serán ATV 71 , ATV 61 o ATV31 , con contactor de Línea y Guardamotor magnético coordinación tipo 2 , con placa de comunicación Ethernet o adaptador TSXETG100 hasta 4 dispositivos .

Arranques Suaves

Los arranques suaves serán ATS48 , con contactor BYPASS y guardamotor con coordinación (para seccionar) tipo 2 y fusibles UR. Tendrá adaptador TSXETG100 hasta 4 dispositivos

4.2 Características Generales

El diseño , las características técnicas , la calidad de materiales , los métodos de control y ensayo y ensayo y las tolerancias responderán a las respectivas normas en sus ultimas ediciones . Se debe priorizar el equipamiento perteneciente a la marca Schneider Argentina (Telemecanique - Modicon - merlin Gerin) para todos los componentes del tablero con excepción de los indicados específicamente en este pliego .

El tablero será de tipo protegido , marca Rittal PS400 , Eldom o Himel , con columnas autoportantes con zocalo , modular , de chapa con terminación de dos manos de antioxico al cromato de cinc tres de esmalte sintético horneado color Gris RAL 7032 texturado , apto para instalación interior , tendrá un grado mínimo de protección IP 55 (este grado de protección deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento) , que admiten unidades Standard normalizadas y preparados para alojar placas de montaje . Las dimensiones de las columnas serán modulares y podrán oscilar según el fabricante entre 0,50 m y 0,60 m por lado x 0,40 m y 0,50 m de profundidad y 1,80 m a 2,00 m de altura . El acceso a cada columna del Tablero

se realizara por una (1) puerta frontal abisagrada. El tablero deberá tener una reserva de espacio del 20% como mínimo .

Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior , accionado por picaporte , de bloqueo automático con llave .

Cada placa de montaje alojada en un compartimiento contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra , protección , medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones . Luego de la puesta en obra de los equipos , el cableado y tomando en cuenta el espacio necesario para las ampliaciones , la superficie frontal restante de la placa de montaje como reserva será del 30 % .

La distribución de equipos dentro del tablero sala de Bombas será la que se indica a continuación .

El armario completo estará elevado por sobre el suelo al menos 0,15 m sobre una banquina de Hormigón que hará las veces de trinchera para acometida inferior por el piso del tablero . En la parte delantera se encuentran los indicadores luminosos , conmutadores , medidores , llaves , pulsadores , todos los órganos necesarios para la conducción , la explotación y el conocimiento del estado funcional del material .

En el frente del tablero , el panel general deberá contener como mínimo los siguientes elementos de información sobre el estado de la estación :

- Un Power Meter 710 con comunicación RS485
 - Una parada de emergencia para disparo de interruptor de entrada(golpe de puño)
 - Tres lámparas indicadoras de presencia de tensión (ambar)
- Por cada motor o salida deberá tener :
- Una lámpara indicadora de marcha de motor (verde)
 - Una lámpara indicadora de falla (rojo) titilante
 - Una llave selectora Manual - 0 – Automático
 - Un cuenta horas
 - Un pulsador de marcha (estado manual)
 - Un pulsador de parada (estado manual).
 - Un amperímetro (excepto motores de cloradores y extractores de aire , iluminación interior y auxiliares).
 - Un tubo fluorescente 18 w iluminación emergencia autónomo permanente por columna .
 - Un toma monofasico con protección con disyuntor
 - Dos tomas trifásicos con protección por disyuntor y secuencia directa e inversa .

La entrada para energía de EPE o grupo electrógeno

- Será una columna completa con los contactores de conmutación de alimentación EPE o grupo electrógeno, el sistema de transferencia automática y el interruptor general del Tablero de Sala de Bombas. Además tendrá una señalización mediante ojos de buey para indicar claramente al operador de donde proviene la alimentación de energía eléctrica.

Cada accionamiento o lámpara piloto será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas a las puertas del tablero. El frente del tablero deberá tener un cartel con la denominación del mismo. Cada armario estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los esquemas y por la función interna de los equipos. La altura de las letras y el texto será de 40 mm.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de cortocircuito.

El acceso a los equipos no deberá en ningún caso obstruirse por la presencia de un obstáculo.

Materiales :

- Las barras de tierra serán de cobre electrolítico según Norma IRAM 2002, pintadas con colores reglamentarios. Las superficies de contacto serán plateadas, estañadas o bien pulidas y libres de óxido, con interposición de inhibidor adecuado y estará rígidamente abulonada a la estructura del tablero. De ser necesario, se proveerán y colocarán los materiales concernientes a la optimización de la conductividad.
- Los elementos de fijación (tornillos, bulones, grapas) y bisagras serán de acero inoxidable.
- Toda estructura metálica en el tablero, estará interconectada entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.
- El tablero deberá contar con un buen sistema de ventilación, desionización y enfriamiento de gases que pudieran producirse en caso de fallos por cortocircuito.
- En su interior el tablero contará con un detector de incendio conectado al PLC.
- Las salidas a los servicios auxiliares estarán protegidas por interruptores con protección térmica y magnética.
- La alimentación a los servicios generales se operará desde un compartimiento, a través de un interruptor termo magnético para cada servicio.
- Ningún equipamiento será emplazado en los cablecanales.

Cableado Interno

Fuera de los circuitos de potencia , los conductores de enlace circularan por cablecanales de PVC ampliamente dimensionados , donde el 20 % de cada cablecanal quedara como reserva .

- Los cables serán conductores de cobre y aislamiento de PVC marca Pirelli tipo VN 2000 y secciones de acuerdo a Norma IRAM.

Modo de Cableado

Solo se admite corte de los conductores en el caso de conexión a las borneras p de los aparatos . Se dejara un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la cocción /desconexión del cableado (40 mm mínimo) . Los conductores unificares estarán separados de los multicables y formaran una "U" antes de su conexión con las borneras . No deberán sufrir o hacer sufrir las conexiones esfuerzos excesivos de tracción o de flexión debiendo ser respetados los radios de curvatura . No deberán en ningún caso entorpecer el acceso a las borneras .Ningún cable atravesara armarios , las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras .

Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales identados, preaislados , según tipo de fijación del aparato . Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos , el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraible .

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados (A los planos de forma que sean legibles al abrir la celda) .

Las dos extremidades de cada conductor (cable multifilar o unifilar) estarán señalizados .

Las vainas , camisas , anillos de señalización se adaptaran a la sección de los conductores .

La sección de los conductores podrá ser de 0,75 mm² toda vez que la corriente y la caída de tensión lo permita .

Todos los conductores circularan en cable canales entre conexiones . Los cable canales estarán exclusivamente reservados al cableado . Un cuidado particular se prestara a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión superior al 5 % . La capacidad de los cable canales , tomando en cuenta las futuras ampliaciones , estará limitada por las corrientes admisibles en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 20 % de espacio de reserva .Los conductores serán tendidos de un punto al otro lo mas directamente posible teniendo en cuenta la red de cable canales .

No deberá existir ningún punto de empalme entre dos elementos (ej. El desmontaje de un conductor no genera el corte de alimentación de otro conductor) .

Cada borne de equipo no tendrá mas que dos conductores , mientras el constructor no autorice una cantidad mayor .

Desde la bornera o borneras de repartición , estarán previstas alimentaciones independientes para alimentar cada cadena de relés asociadas a la misma función . Los relés de comando implicados en una misma cadena podrán alimentarse sucesivamente con la misma alimentación .

El material a base de componentes electrónicos , aparatos de medición , cables y conductores de comunicación y medición informática industrial circularan en canalizaciones lo mas alejadas posible de los conductores de potencia .

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).. La fijación será realizada mediante tornillo .

Las borneras escalonadas no están permitidas .

Las borneras relacionadas con un mismo circuito estarán agrupadas para constituir una bornera que estará identificada . Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de otros circuitos y deberán constituir conjuntos cuya estructura será idéntica la descripta anteriormente.

No habrá mas de 2 conductores por entrada o salida de cada borne . las entradas / salidas de los autómatas estarán agrupadas en una bornera con bornes tipo Morsa .

Conmutadores , Botones pulsadores y Señalización

Los colores y significado de los botones pulsadores , conmutadores , indicadores luminosos de leds tendrán un diámetro de 22 mm a nivel de superficie .

Orden de funcionamiento de impulso con auto mantenimiento provocado por un estado eléctrico :

- Verde : Puesta en tensión
- Rojo Titilante : puesto fuera de servicio

Los reagrupamientos de señalización se harán con leds encastrados en la puerta de los armarios : Los leds serán enchufables y tendrán un alto rendimiento luminoso .

Golpe de Puño

La acción de los pulsadores “ golpes de puño “ de parada de urgencia es tal , que cuando una orden de bloqueo es dada , el interruptor general debe abrirse y no cerrar hasta que una nueva orden de reposición manual le es dada , luego de reconocimiento de la falla . esta parada de urgencia será igualmente señalada aun si las fuentes de los telecomandos están aisladas . Esta parada de urgencia será asociada a un bloque lógico de seguridad que provocara:

- La apertura del disyuntor general por acción directa sobre la bobina de este .
- La apertura con seguridad positiva de los circuitos de comando y de seguridad salvo la señalización local y la alimentación de la unidad central del autómata .

El desbloqueo se hará luego de la parada del conjunto de los conmutadores y de la acción de los pulsadores saca falla .

Seccionador Fusible

Su capacidad será del 150 % de la nominal del circuito respectivo (marca Siemens)

Instrumentos Indicadores

Serán del tipo embutido a cuadrante , de dimensiones de 72 x 72 mm y el error no será superior al admitido para la clase 1,5 .

Transformadores de Intensidad

Serán de clase 1 . El secundario será de 5 A , de cable pasante y su potencia estará de acuerdo a los aparatos que deba alimentar .

Correccion del Factor de Potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser global y el factor de potencia deberá ser mayor a 0,97. Se realizara con condensadores VARPLUS , con rele automático de corrección marca Schneider , modelo VARLOGIC de 12 pasos e interfase de comunicaciones al scada , por medio de placa Modbus conectados al Gateway del CCM . Según la necesidad se deberá realizar un análisis de la influencia de Armónicas en el caso de tener instalados una cantidad importante de equipamiento electrónico (variadores y arrancadores por variación de frecuencia , UPS's , etc.) .

Deberá contar con fusibles extraíbles marca Telemecanique con contactor de Reinserción adecuados a la maniobra segura de los contactores

Contactores

Serán tripulares , automáticos , aptos para comandos desde tablero , del tipo embutir , de una duración mínima de 5.000.000 de maniobras y cadencias no menor de 10 maniobras por hora . Su capacidad no será inferior al 150 % de la intensidad nominal que circula por el circuito que comanda .

Guardamotores

Las salidas a los motores estarán protegidas por interruptores con protección térmica y magnética (guardamotores) de capacidad adecuada + contactores tipo GV2 o GV3 o GV7 según corresponda .

Tierra

La continuidad de la masa de los materiales incluidos en los armarios y estructuras metálicas estará asegurada mediante conexión individual , con trenza y/o conductor de maza (verde / amarillo) sobre un concentrador de tierra tipo bulon de cobre dispuesto en la base inferior de la celda . La barra a tierra de cada estructura o masa metálica estará conectada individualmente al concentrador de distribución general a tierra . Se deberá realizar el calculo para el modelo de jabalina a utilizar hasta 2 OHM .

El cable de acometida hasta bornera será de diámetro 16 mm y desde allí de 4 mm² a los motores y 2,5 mm² al resto de la instalación .

RELES

Tendrán contactos inversores con visualización mecánica , estarán munidos de un diodo integrado al zócalo contra autoinducían (mínimo ½ W) indicara el estado A o C del rele . Se adaptaran en función de las tensiones y corrientes que conmuten .

estarán munidos de un botón de test de forzado de impulsos y visualización de estado .

Los relees auxiliares de automatismos y de falla podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo , resorte de fijación , serán instantáneos o temporizados .

Elementos auxiliares de la estructura de los Armarios

Proteccion contra contacto accidental

Todas las estructuras y aparatos estarán conectados a jabalina de puesta a tierra .

El proyecto del sistema deberá ajustarse a las exigencias de la Norma VDE 0141

Tomacorrientes

Los monofasicos serán de base aislante , capsulados , para 2x220+T y 10 A de capacidad mínima y los trifásicos de 3x 380+N+T y de 32 A de capacidad . Se proveerá con cada una de las bases la ficha macho correspondiente .

Medidores de energia

Los medidores de energía estarán provistos de bornes especiales para facilitar su encastre y su grado exactitud será tal que en cualquier punto de la curva característica entre el 5 y el 125 % de su capacidad nominal en amperes , el error no excederá en un 2 % y el cos ϕ : 1

Tipos de arranque

El arranque de las bombas será del tipo electrónico con posibilidad de variación de la rampa de velocidad y de torque mediante variadores de velocidad .

Variadores de velocidad

La variación de velocidad de los motores de las bombas será del tipo electrónico , con posibilidad de comando manual y desde el PLC .

Los variadores serán ALTIVAR , marca Telemecanique - ATV 71 , ATV 31 o ATV 61 según las potencias y prestaciones del servicio , además tendrán puerto RS 485 Modbus a fin de ser monitoreados y comandados desde el sistema SCADA.

ITEM 6 : CENTRO CONTROL MOTORES DE M.T. (6,6 KV)

Los motores de media tensión serán arrancados con variadores de frecuencia con transferencia automática y deberán ser parte de un sistema múltiple de arranques , donde dos variadores asistirán el arranque de 4 motores .

Tanto para la SET de Toma de Agua como la SET de Impulsión , habrá dos variadores de frecuencia con cuatro celdas de transferencia por grupo de 4 motores de 1100 KW , donde tendrá barra partida para tener la disponibilidad en el futuro de agregar otros 4 motores mas , esto hará que cada 4 motores por sala de Bombeo , tengamos un variador de reserva además que los equipos deberán tener la opción de poder arrancar los motores en forma directa en caso de avería total en los variadores .

En ambas subestaciones las cabina deberán tener espacio suficiente a fin de instalar en el futuro otro sistema similar para 4 motores mas .

La corrección del factor de potencia se deberá hacer en forma automática con un banco de corrección con capacitores de 6,6 KV en 4 pasos y dimensionado para los 4 motores de 1100 KW .

Estos sistemas estarán totalmente comunicados y monitoreados por el sistema SCADA , esto

VARIADORES DE VELOCIDAD DE MEDIA TENSION

1.0 ESPECIFICACIONES

- 1.1** ESTA ESPECIFICACIÓN ABARCA EL DISEÑO, MANUFACTURA, PRUEBAS, SUMINISTRO Y DESPACHO DEL VARIADOR (ES) DE FRECUENCIA EN MEDIANA TENSIÓN INCLUYENDO, PERO SIN LIMITARSE A: TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO, VARIADORES, ARRANCADORES DE ENTRADA, CONTROLADORES DE CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA; DE ACUERDO A LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES Y SUS ANEXOS.
- 1.2** El Variador de Frecuencia Variable (VFV) debe cablearse previamente en fábrica, ensamblarse y probarse como parte de un sistema integral por parte del proveedor del VFV. La Información y datos específicos del Comprador, Variador, Motor y Aplicación deben cargarse o programarse con anterioridad en la interfaz del operador y además someterse a prueba antes del despacho.
- 1.3** Los trabajos conexos que a continuación se indican se llevaran a cabo por terceros: recepción, almacenamiento, instalación y conexión del equipo en sitio (suministro e instalación y conexión de los cables de potencia y control).

2.0 GENERALIDADES

- 2.1** Las Hojas de Datos anexas (Anexos A y B) constituyen parte integral de este documento. El Comprador debe rellenar y completar el Anexo A y enviarlo con su requisición. El Suplidor del Variador debe llenar, completar y devolver el Anexo B con la propuesta.
- 2.2** El Variador debe ser de diseño modular a fin de proporcionar rapidez y facilidad de mantenimiento. Se proporcionaran barreras metálicas plásticas entre cada sección vertical y entre los compartimientos de baja tensión y la celda de potencia, de manera tal que mientras el VFV este energizado no se produzca exposición a la mediana tensión.
- 2.3** **Fabricantes Aceptados**
- 2.4**
 - 1) Rockwell Automation**
 - 2) Siemens**
 - 3) Schneider Electric**
- 2.5** **Experiencia**

El proveedor del VFV debe de demostrar por lo menos diez años de experiencia en la manufactura de Variadores en mediana tensión para aplicaciones y usos similares y en voltaje y tamaños deseados. En caso de solicitarse, el proveedor debe de facilitar un listado con el nombre, dirección y número telefónico de los clientes.

2.5 Voltajes de Potencia y Control

2.5.1 El Variador deberá aceptar voltajes de planta nominales de :

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ☐ 2400V | ☐ 3300V | ☐ 4160V | ☐ 6600V |
| ☐ Otro_____ | ☐ 60Hz | ☐ 50 HZ | |

La tolerancia del voltaje de entrada debe ser $\pm 10\%$ del voltaje nominal de la línea.

2.5.2 El Comprador suministrará el voltaje de control trifásico para alimentar el sistema de enfriamiento del Variador y sus circuitos de control. El rango aceptable para el voltaje de control debe ser de 208 – 575 voltios, 3 fases tal y como se detalla en la hoja de datos anexa (Anexo A).

2.6 Condiciones Ambientales

2.6.1 El Variador debe operar en un rango de temperatura ambiente entre 0 ° C a 40 ° C (32 ° F a 104 ° F) y con una humedad relativa de hasta 95% (sin condensación), a menos que se especifique lo contrario.

2.6.2 El equipo debe tolerar un rango de temperatura de almacenamiento entre -20°C a 65°C (-4°F a 149°F).

2.6.3 El equipo debe ser capaz de operar en un rango de altura de 0 a 1.000 m (0 a 3.300 pies) sobre el nivel del mar sin menoscabo de la capacidad nominal. Para aplicaciones sobre los 1.000 m (3.300 pies), las temperaturas ambiente máximas de operación y los Niveles Básicos de Aislamiento (N.B.A) de los controladores deben ajustarse y los contactores de vacío compensar por la altura correspondiente.

3.0 CÓDIGOS Y NORMAS (VARIADOR (VFV) & CONTROLADORES)

3.1 El Proveedor del equipo debe cumplir con los requerimientos correspondientes y pertinentes a las últimas versiones publicadas de las normas de las siguientes organizaciones:

- Canadian Standards Association (CSA) "*Industrial Control Equipment C22.2 No. 14*"
- American National Standards Institute (ANSI) "*Instrument Transformers C57.13*"

- Institute of Electrical & Electronic Engineers (IEEE)
- National Electrical Code (NEC)
- Electrical & Electronic Manufacturers Assoc. of Canada (EEMAC)
- Occupational Safety & Health Act (OSHA)
- Guide for Harmonic Control and Reactive Compensation of Static Power Converters (IEEE 519-1992)
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA) *"Medium Voltage Controllers Rated 1501 to 7200V AC ICS 3-2 (formerly ICS 2-324)"*
- Underwriters Laboratories, Inc. (UL) *(High Voltage Industrial Control Equipment 347)*
- UL 347A Medium Voltage Power Conversion Equipment Preliminary Standard
- International Electro-technical Commission (IEC) 61800-5 AC Drives Standard
- European Directives for Safety and EMC

Nota: Es responsabilidad del Usuario y/o el instalador conocer y cumplir cabalmente con los códigos y estándares locales y requerimientos OSHA (si fuere el caso).

4.0 CÓDIGOS Y NORMAS (TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO CON FUNCIÓN DE RECTIFICACIÓN DE CICLO DEL VARIADOR)

4.1 Los Transformadores de aislamiento con función de rectificación de ciclo del variador deben cumplir con las siguientes normas:

- IEEE C57.12.00-1993, IEEE Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution and Regulating Transformers.
- IEEE C57.12.01-1989, IEEE Standard General Requirements for Dry-Type Distribution and Power Transformers.
- ANSI C57.12.10-1988, American National Standard for Transformers – 230 KV and Below 833/948 through 8333/10417 KVA, Single-Phase, and 750/862 through 60000/80000 KVA with load TAP Changing – Safety Requirements.
- ANSI C57.12.51-1981, American National Standard Requirements for Ventilated Dry-Type Power Transformers, 501 KVA and Larger, Three-Phase with High-Voltage 601 to 34500 volts, Low-Voltage 208Y/120 to 4160 Volts.
- ANSI C57.12.70-1978, American National Standard Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers.

- IEEE C57.12.90-1933, IEEE Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers and IEEE Guide for Short Circuit Testing of Distribution and Power Transformers.
- IEEE C57.12.91-1995, IEEE Standard Test Code for Dry-Type Distribution and Power Transformers.
- IEEE C57.18.10-1998, IEEE Standard Practices and Requirements for Semiconductor Power Rectifier Transformers.
- IEEE C57.124-1991, IEEE Recommended Practice for the Detection of Partial Discharge and the Measurement of Apparent Charge in Dry-Type Transformers.
- IEC 60076-1, Power Transformers: General.
- IEC 60076-2, Power Transformers: Temperature rise.
- **IEC 60076-3, Power Transformers: Insulation levels and dielectric tests, Amendment No.1.**
- *IEC 60076-3-1, Power Transformers: Insulation levels and dielectric tests. External clearances in air.*
- *IEC 60076-4, Power Transformers: Tappings and Connections.*
- *IEC 60076-5, Power Transformers: Ability to withstand short circuit.*
- *IEC 60616, Terminal and Tapping Markings for Power Transformers.*
- *IEC 60722, Guide to the Lightning Impulse and Switching Impulse Testing of Power Transformers and Reactors.*
- *IEC 60726, Dry-type Power Transformers.*
- IEC 61378-1, Converter Transformers, Part 1: Transformers for Industrial Applications.

5.0 **REQUERIMIENTOS DE RENDIMIENTO DEL VARIADOR (VFV)**

- 5.1** El Variador debe generar un voltaje y frecuencia variables a su salida para operar de forma continua en todo el rango de velocidades de la aplicación. El Variador debe ser capaz de trabajar con la salida en cortocircuito a plena y total corriente o con la salida abierta a tensión nominal.
- 5.2** El Variador debe ser capaz de operar por lo menos uno de los motores que se indican a continuación de manera continua y en todo el rango de velocidades especificados en el Anexo A:
- ☐ Motores estándar en CA de inducción tipo jaula de ardilla
 - ☐ Motores estándar en CA sincrónicos (CC con escobilla o AC sin escobillas)

☐ Motores estándar en CA de rotor bobinado

- 5.3** El sistema de variación debe proporcionar control de velocidad en todo el rango de velocidad especificado. La precisión de la velocidad dentro del rango de control, expresada como porcentaje de la velocidad base, debe ser de 0,1 % sin retroalimentación de velocidad (0,01% con un codificador o tacómetro de pulsos).
- 5.4** El Variador debe tener un ciclo de trabajo continuo del 100% de la corriente nominal y soportar sobrecarga del 110% de un minuto por cada 10 minutos, si la carga es de torque variable. Si la carga es de torque constante, se requiere un ciclo de trabajo pesado con capacidad de soportar 100% de la corriente nominal de forma continua con una sobrecarga del 150% de un minuto por cada 10 minutos. El Variador debe ser capaz de suministrar hasta el 100% de Torque de Arranque sin retroalimentación de velocidad. El Torque de Arranque con retroalimentación de velocidad debe ser del 150% del nominal según se especifique en el Anexo A. (El Torque de Arranque con Variador no debe exceder el 80% del torque máximo del motor).
- 5.5** Para cargas inerciales altas o donde exista la posibilidad de que la carga arrastre al motor, será obligatorio que los Variadores sean capaces de Frenado Regenerativo
- 5.6** El Variador debe emplear Control Vectorial sin retroalimentación de velocidad para aplicaciones generales, y con retroalimentación de velocidad si es una carga de alto desempeño.

5.7 Compatibilidad del Motor

- 5.7.1** El Variador debe suministrar al motor una forma de onda casi sinusoidal en corriente y voltaje en todas las velocidades y cargas. El valor total de armónicos de la corriente de salida (THD) debe ser menor al 5%. La utilización del Variador no debería resultar en que los motores, sean sincrónicos o de inducción, requieran de una disminución de su potencia efectiva ("de-rating") ni de mejoras de aislamiento vuelta a vuelta, "turn to turn", ni de un Factor de Servicio adicional al demandado por la carga. El sistema de aislamiento del motor no debe ser comprometido térmicamente ni sujeto a esfuerzo adicional debido a dv/dt . El valor de dv/dt en los terminales del motor (línea-a-línea) debe ser de un máximo 10 voltios por microsegundo. Si se excede este valor, el Proveedor debe indicarlo y establecerlo claramente en su propuesta, así como especificar el valor real actual en las Hojas de Datos anexas además de explicar los requerimientos y las acciones necesarias en el diseño del motor necesarios que aseguren una larga vida útil del sistema de aislamiento del motor.
- 5.7.2** El sistema de aislamiento del motor no debe ser puesto en peligro ni comprometido debido a picos de voltaje excesivos en la onda de salida. Los valores pico línea-línea del voltaje de salida deben limitarse a los valores siguientes:

Valor Nominal de Voltaje Línea-Línea del Estator (Vac RMS)	Valor Pico Línea-Línea del Voltaje de Salida (Vpk)
2400	3394
3000	4243
3300	4667
4160	5883
6000	8485
6600	9334

Si los valores picos de voltaje de salida al motor especificados en la tabla arriba indicada se sobrepasaren, entonces el Proveedor debe especificar claramente el valor real actual en su oferta así como en las hojas técnicas anexas.

5.7.3 El VFV debe garantizar la operación estable del motor sin comprometer la vida útil del aislamiento, independientemente de la longitud del cableado entre el motor y el Variador. El Proveedor debe indicar claramente en su propuesta cualquier restricción en la distancia de cables entre el motor y el Variador. Si se requieren filtros especiales de salida a fin de mitigar el reflejo de las ondas, éstos deben constituir parte integral del controlador del VFV.

5.7.4 Si se emplean filtros de salida en el VFV, una técnica de conmutación de eliminación selectiva de armónicos (SHE) debe de proveerse a fin de eliminar cualquier resonancia armónica potencial en el rango operacional de velocidad.

5.7.5 Las pulsaciones de torque inducidas por el Variador en el eje mecánico de salida deben ser menores al 1% a fin de minimizar la posibilidad de excitar alguna resonancia.

5.8 Armónicos del Lado de Línea

5.8.1 Los Variadores deben satisfacer las exigencias de la última edición en relación con las Recomendaciones de Armónicos de la IEEE 519.

5.8.2 Las siguientes soluciones en el rectificador son aceptables

- 1) Rectificador Activo ó PWM con reactor de línea ó transformador de aislamiento.
- 2) Rectificador de 18 pulsos con transformador de aislamiento variable de tres devanados secundarios.
- 3) Rectificador de 6 pulsos con reactor de línea CA o transformador de aislamiento, con o sin filtro de armónicos (VFV enfriado por aire exclusivamente).

5.8.3 Se dará preferencia a aquellos sistemas de Variadores que cumplan con los lineamientos de la IEEE 519 con la menor complejidad de diseño posible. El Suplidor del Variador deber especificar detalladamente en la Oferta la cantidad de componentes principales de potencia del inversor y rectificador, así como el número de devanados secundarios del transformador de aislamiento en las Hojas de Datos Técnicos adjuntas en el Anexo B.

5.8.4 El Variador debe cumplir con los requerimientos de la localidad en cuanto a restricciones locales de interferencia telefónica.

5.9 Eficiencia

Los sistemas de Variadores deben proporcionar una eficiencia mínima del 96% al 100% de velocidad y al 100% de la carga. La eficiencia del sistema debe incluir el Variador, Transformador de Entrada o Reactor de Línea, Filtro de Armónicos (si aplicase), Unidad de Corrección de Factor de Potencia (si aplicase) y Filtros de Salida (si aplicase). En los cálculos de las pérdidas deben considerarse las fuentes de poder, circuitos de control, ventiladores de enfriamiento y bombas.

5.10 Nivel de Ruido Audible

El máximo ruido audible del VFV o asociado al sistema de VFV debe cumplir con la norma OSHA 3074, de Preservación Auditiva, la cual limita el ruido a 85 dB (A). El sistema de VFV debe cumplir con la norma OSHA a una distancia de un metro medida desde el frente del equipo (con las puertas cerradas y a cualquier velocidad o condición de carga). Los sistemas de VFV que excedieren dichos límites deben ser provistos de un mecanismo apropiado de disminución de ruido a fin de reducir la presión sonora por debajo del límite de 85dB(A).

5.11 Factor de Potencia

El Variador debe estar en capacidad de mantener un mínimo de Factor de Potencia Verdadero (Factor de Potencia de Desplazamiento X Factor de Potencia de Distorsión) de 0,98 del 30 al 100% de la potencia. Si el Variador no cumple con este requerimiento, entonces una Unidad de Corrección del Factor de Potencia debe cotizarse como alternativa opcional. El valor de Factor de Potencia Verdadero que puede alcanzarse (sin recurrir a unidades de corrección) debe indicarse claramente en la propuesta.

6.0 CONFIABILIDAD

6.1 Disponibilidad

El diseño del sistema VFV debe brindar una disponibilidad mínima del 99,9%.

6.2 Tiempo Promedio entre la ocurrencia de Fallas (MTBF)

El diseño del sistema VFV debe tener un valor de MTBF (Tiempo Promedio entre la Ocurrencia de Fallas) de 100.000 horas.

6.3 Vida Útil

El diseño del sistema de VFV debe tener una vida útil de 20 años.

6.4 Confiabilidad

- 6.4.1** Para optimizar la confiabilidad y minimizar la complejidad, la cantidad de elementos de conmutación de potencia en el inversor debe reducirse al máximo empleando elementos de alto valor de Picos de Voltaje Inverso (PIV). Se dará preferencia a aquellos diseños que tengan la menor cantidad posible de elementos de potencia.
- 6.4.2** El Variador debe disponer de un sistema de control de potencia que sea capaz de supervisar todas las señales y fuentes de poder.

6.5 Diagnóstico

- 6.5.1** Se deben de emplear tarjetas de interfaz de fibra óptica a fin de proporcionar el disparo y las señales de retroalimentación de los elementos semiconductores. El sistema de diagnóstico de las señales de retroalimentación debe permitir control constante del elemento así como supervisión permanente de la integridad y temperatura del mismo.
- 6.5.2** Se deben emplear Arreglos Programables en Campo de Compuertas (FPGA) en las tarjetas de control del Variador para proveer manejo a alta velocidad de las rutinas de diagnóstico y fallas. Los Controles Digitales de alta velocidad deben supervisar continuamente todas las fallas de hardware y software, incluyendo la capacidad de captar los voltajes de potencia y corriente, así como las fallas internas del equipo.
- 6.5.3** Los elementos de diagnóstico de conmutación de potencia deben detectar y proteger a los elementos o componentes contra los corto circuitos, sobre y bajo disparo de voltaje, pérdida de la señal de disparo, pérdida de la señal de diagnóstico de retroalimentación y de temperatura del disipador de calor, así como también por pérdida de la señales de supervisión por sobrecarga y de protección.
- 6.5.4** El VFV debe ofrecer un "modem" alternativo que permita el diagnóstico remoto y la interacción con el Variador desde las instalaciones de análisis de fallas en la fábrica. Las versiones de actualización de "firmware" deben estar disponibles vía Internet.

6.6 Capacidad de "Ride Through", superar el inconveniente y continuar operando

El VFV debe de estar en la capacidad de operar y superar una pérdida de potencia de 5 ciclos. Si así se especifica en las hojas de datos anexas, debe de suministrarse un UPS como una opción para extender la capacidad de "ride through".

6.7 Capacidad de Re-arranque

El Variador debe ser capaz de re-arrancar automáticamente en la eventualidad de una pérdida momentánea de potencia, o después de limpiar un disparo del Variador.

6.8 Capacidad de superar una disminución de potencia “Power Sag Ride-Through”

El VFV debe de estar en la capacidad de operar con una disminución del 30% de voltaje de entrada en la línea (No debe permitir interrupción de la operación del motor).

6.9 Capacidad de Re-Arranque mientras gira, “Flying Re-Start”

El Variador debe ser capaz de re-arrancar y tomar control de un motor que esté conectado a una carga que está girando bien sea hacia adelante o hacia atrás.

6.10 Protecciones del Variador

El Variador debe contar con las siguientes características básicas de protección:

A la entrada de la fuente:

1. Bajo Voltaje (ajustable)
2. Sobre Voltaje (ajustable)
3. Sobre corriente instantánea (ajustable)
4. Falla a tierra (ajustable)
5. Sobrecarga (ajustable)

A nivel del Sistema:

6. Disparo de la fuente de poder del Variador por bajo voltaje
7. Sobre/Bajo voltaje de control y señales
8. Protección por sobre temperatura

A la Salida de la carga del motor:

9. Protección de cortocircuito (sobre corriente instantánea)
10. Sobrecarga (sobre corriente retardada)
11. Sobre Voltaje (ajustable)
12. Sobre velocidad del Motor (ajustable)

6.11 Protección del Motor

- a) La protección de sobrecarga electrónica debe ser estándar.
- b) Si se especifica en las hojas de datos anexas, se debe de suministrar un relé opcional de monitoreo de las RTD para sensar la temperatura real del motor y disparar el Variador.
- c) Todas las unidades deben disponer de una función de protección por motor trabado. La cantidad de tiempo que se permitirá al Variador operar a baja velocidad al límite de corriente debe ser ajustable.
- d) Si así se especifica en las hojas de datos, un relé multifunción de protección de motores (MPR) debe suministrarse cuando se soliciten arrancadores de By-pass

- e) Si así lo especifican las hojas de datos, se debe proporcionar un control de calentamiento de los espacios en el motor.

7.0 INTERFAZ DEL OPERADOR Y COMUNICACIONES

7.1 Interfaz del Operador

El Variador debe tener una interfaz amigable y de fácil uso por parte del operador con las siguientes características mínimas:

- Pantalla de cristal líquido (LCD) amplia (mínimo 16 líneas – 40 caracteres) de fácil lectura y con indicaciones “ a la vista ” del estatus del variador.
- Medición gráfica configurable de barras para velocidad del motor , carga , torque y voltaje
- Indicación de tiempo de uso
- Extensas Funciones de diagnóstico que indiquen motivos de las fallas y advertencias incorporadas en una memoria no volátil, que retenga la información bajo todas las condiciones.
- Ayuda en línea con mensajes de fallas en texto, completas y claras.
- Almacenamiento de tendencias para al menos 8 variables que permita observar una o varias tendencias.
- Códigos de Seguridad de multinivel que garanticen acceso sólo a personal calificado a los parámetros críticos y que a su vez permita acceso restringido a personal de otros niveles.
- Extenso empleo de mensajes de fallas claros y sencillos evitando descifrar códigos de errores para entender la situación planteada.
- Secuencias de Arranque “Start-up wizard”, incluyendo auto ajuste interactivo y amigable al usuario.

7.2 Comunicaciones

Cuando así se especifique en las hojas de datos adjuntas al Anexo A, el Variador debe estar equipado con capacidades de comunicación digital que controlen y supervisen directamente por medio de un PLC, SCADA u otro sistema de control. El protocolo de comunicación debe ser el especificado en las hojas de datos. Los Módulos de comunicación para Remote I/O, DeviceNet, y ControlNet deben diseñarse para montaje en riel DIN o directamente en las tarjetas de comunicación.

7.3 Entradas y Salidas

7.3.1 De manera estándar en el variador, se proveerán Dieciséis (16) señales digitales independientes de entrada y dieciséis (16) señales digitales independientes de salida, diseñadas para el rango de 12V a 260V en CA o en CC.

7.3.2 Interfaces de señales analógicas configurables (máximo 4) para :

- Referencia de velocidad a la entrada (4-20 mA señal de entrada).
- Salida de velocidad (4-20 mA señal de salida).

- Salida de Voltaje (4-20 mA señal de salida).
- Salida de Corriente (4-20 mA señal de salida).
- Salida de Carga (kW) (4-20 mA señal de salida).
- Salida de Torque (4-20 mA señal de salida).

7.3.3 Si se requiere en las hojas de datos anexas, una aplicación de software basado en Windows debe cotizarse por separado como una opción para monitorear y editar los parámetros del Variador, cargarlos en el mismo o en un computador para guardarlos, imprimir la lista de parámetros, ver y limpiar/borrar las fallas/advertencias en el Variador.

7.3.4 El Variador se debe controlar localmente vía botones pulsadores de arranque/parada, local/remoto, botón de parada de emergencia y potenciómetro de referencia de velocidad.

8.0 SERVICIO Y MANTENIMIENTO

8.1 Reemplazo de Componentes

Los elementos conmutadores de potencia de estado sólido defectuosos deben ser reemplazables sin necesidad de reemplazar el módulo completo de potencia. No deben de requerirse herramientas especiales o equipos de medición de torque. El tiempo necesario para reemplazar un componente de conmutación de estado sólido de potencia defectuoso debe ser como máximo de 5 minutos para Variadores enfriados por aire y menos de 15 minutos para Variadores enfriados por líquidos.

8.2 Tiempo Necesario para Reparación del Módulo

Según lo indicado, los módulos de potencia deben repararse sin desmontarlos en menos de 5 minutos para enfriamiento por aire o 15 para enfriamiento por líquido. Si el módulo completo debe reemplazarse, el Proveedor debe indicar claramente el tiempo necesario para la reparación del módulo defectuoso para dejarlo en funcionamiento nuevamente. Si la estrategia de reparación consiste en reemplazar el módulo completo por uno nuevo y reparar el dañado, el Proveedor deberá así especificarlo en la oferta indicando las partes extras de repuesto necesarias.

9.0 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

9.1 Sistema de Enfriamiento por Aire

9.1.1 El Variador debe ser enfriado por aire a menos que se especifique lo contrario en las hojas de datos anexas.

9.1.2 Los Variadores enfriados por aire deben estar provistos de un ventilador de flujo mixto integrado a la estructura del Variador. El Variador debe incluir interruptores de presión de flujo de aire y detectores de temperatura para monitorear la operación adecuada del sistema de enfriamiento por aire. Si el ventilador falla, el sistema

debe de generar una alarma indicando la falla del ventilador. Los sensores de flujo de aire tipo paleta no son aceptables.

- 9.1.3** Si así se especifica en las hojas de datos anexas, se debe de proporcionar facilidades en el Variador para instalar ductos de desahogo del aire caliente hacia fuera del cuarto de control.

9.2 Requerimientos del Sistema de Enfriamiento por Líquido

- 9.2.1** El Variador debe ser enfriado por líquido cuando así se especifique en las hojas de datos anexas. El líquido de enfriamiento debe ser una mezcla de etileno glicol libre de hierro y cloro mezclada con agua de-ionizada para un rango de temperatura de servicio entre -45° C a +70° C. La conductividad del refrigerante debe ser de 1-2 micro-Siemens / cm.
- 9.2.2** Deben ofrecerse como opciones estándar, intercambiadores de calor Aire-Líquido y Líquido-Líquido. Los intercambiadores líquido-líquido deben estar integrados al panel de bombas del Variador con sensores de alto y bajo nivel. Estos intercambiadores deben fabricarse con láminas de acero inoxidable recubiertos con níquel. Los intercambiadores líquido-líquido necesitan una fuente independiente de agua fresca suministrada por el Comprador. El agua fresca la temperatura máxima del agua debe de ser de 30° C y una presión máxima de 165 psi.
- 9.2.3** El panel de bombas del Variador deber ser parte integral del gabinete del Variador y debe incluir una bomba redundante la cual se conectará automáticamente en caso de que la bomba que está operando falle. Un PLC incluido en el panel de control debe alternar automáticamente ambas bombas cada 8 horas para mantenerlas funcionando por igual.
- 9.2.4** El líquido refrigerante debe ser monitoreado constantemente por temperatura, conductividad y presión. Un tanque de almacenaje debe incluirse dentro del panel de bombas con sensores de nivel alto y bajo.
- 9.2.5** Si se especifica un intercambiador líquido-aire, el equipo debe de ser instalado en el exterior por terceros. Las tuberías de líquido, cables de potencia y control entre el Variador y el intercambiador serán instalados por terceros. El líquido de enfriamiento debe ser supervisado por el Proveedor del Variador. Los intercambiadores líquido-aire deben incluir un ventilador redundante como estándar.
- 9.2.6** No se aceptaran transformadores de aislamiento enfriados por líquido. Si se requiere, los transformadores de aislamiento deben instalarse en el exterior y bañados en aceite para reducir las pérdidas por calor en el cuarto de control.

10.0 GABINETE

10.1 Clasificación y tipo de Gabinetes / Construcción

- 10.1.1** Los gabinetes para los Variadores enfriados por aire y por líquido deben de ser NEMA 1G (IEC IP21) como estándar. Los Variadores enfriados por líquido deben ofrecer la opción de NEMA 12 con ventilación forzada y filtros (IEC IP42). Las rejillas de ventilación de las puertas deben ser ensambles/conjuntos removibles desde el frente para poder cambiar los filtros. Detrás de cada ensamble/conjunto de filtros se colocarán rejillas de seguridad. Las puertas y gabinetes deben ser de lámina calibre 12 mínimo (2,64 mm de espesor) de acero para construcciones robustas y resistentes. Todas las puertas deben tener empaquetaduras para sellar y proveer cierre seguro.
- 10.1.2** Los seguros de las puertas debe ser para servicio pesado del tipo $\frac{1}{4}$ de vuelta y operados con llave Allen. Las puertas del gabinete del convertidor y de cableado deben estar enclavadas con los interruptores de potencia por medio de cuchillas de aislamiento ubicadas aguas arriba con un mecanismo de enclavamiento por llave. Este sistema de enclavamientos deberá estar diseñado para evitar acceso a todos los compartimientos de mediana tensión con el sistema energizado.
- 10.1.3** El diseño del VFV debe de ser de tal manera que permita el acceso frontal a todas las partes y componentes. El montaje de equipos o dispositivos por detrás o de lado no es aceptable.

10.2 Acabado de la Estructura

- 10.2.1** Como estándar, todas las partes externas e internas del VFV (excepto los paneles internos de baja tensión y las láminas frontales internas) deben ser de color gris con pintura texturizada, "Sandtex Gray" gris, (las láminas de la puerta de control de voltaje y de las bandejas o ductos de cableado frontal se deben de pintar con "Sandtex Black", negro). Las láminas de metal de la parte trasera de la celda de potencia y del panel de control de bajo voltaje debe de pintarse con pintura blanca de alto brillo a fin de generar un alta visibilidad. Cuando se necesite se proporcionará pintura de retoque en campo en forma de spray.

10.2.2 Notas:

1. En caso de que se especifiquen pinturas opcionales especiales, se pintarán todas las partes externas con el color especificado, excepto por el conjunto de la manilla de la cuchilla de aislamiento, los ángulos y asas para izamiento, y la cubierta de la bandeja o ducto de cables de baja tensión.
2. Todas las partes de acero sin pintura deben revestirse con cromato de zinc/bronce para resistencia a la corrosión.

10.4 Cableado

- 10.4.1** El VFV debe incluir un arreglo o diseño de los terminales de los cables de poder que brinde una conexión sencilla y

de fácil acceso a las líneas y a los cables que soportan la carga. El gabinete de los arreglos de los terminales debe permitir tanto la entrada como la salida, por arriba como por debajo, de los cables que soportan carga y de las líneas.

10.4.2 En la parte frontal superior del VFV se debe de instalar un cable de bajo voltaje recubierto con un cobertor removible.

10.4.3 Todas las terminaciones de cables de control y potencia deben estar claramente identificadas de acuerdo a lo indicado en los planos y esquemáticos del equipo.

10.4.4 El cable de control de baja tensión deben ser del tipo TEW estañado para 600 voltios CA.

10.4.5 Todas las conexiones de potencia internas deben ser hechas con barra de cobre estañada o con un cable aislado de 8 kV (mínimo).

11.0 TRANSFORMADORES/REACTORES CA DE LÍNEA PARA TRABAJO DE RECTIFICACIÓN

11.1 Impedancia de Línea

El Proveedor del VFV debe suministrar alguna de los siguientes dispositivos de impedancia:

1. Transformador de servicio interior de rectificación.
2. Transformador inmerso en aceite de servicio exterior de rectificación.
3. Reactor CA de línea integral respecto del VFV.

11.2 Transformadores Secos de Uso Interior (No Integral al variador)

Se deben suministrar como mínimo las características estándar siguientes (referirse a la especificación RA 80001-005 para mayores detalles):

- 1) Un (1) interruptor térmico normalmente cerrado con auto reposición por devanado, cableado a un terminal.
- 2) Clase de Aislamiento de 220 ° C, Incremento de 150° C, Clase de Enfriamiento AA.
- 3) Barras de Alta Tensión y Baja Tensión a los terminales.
- 4) Niveles de aislamiento secundarios según especificación Rockwell Automation 80001-005 ó similar
- 5) Tomas de ajuste de voltaje en el primario en delta de 2 -5% taps, 1 FCAN, 1 FCBN.
- 6) Secundario en estrella (Transformadores de 6 pulsos o PWM).
- 7) Tres (3) devanados secundarios: Uno (1) Delta, Dos (2) Delta en Delta extendida a -20 grados y +20 grados (18 pulsos).
- 8) Impedancia en el rango de 5 a 8 por ciento.
- 9) Totalmente aislamiento Fase-Tierra y Neutro-Tierra.

- 10) Los devanados secundarios totalmente aislados entre sí (18 pulsos).
- 11) Provisiones de izamiento de la unidad magnética completa, en el centro como en el arrollado.
- 12) Provisiones removibles en el gabinete para izamiento y manejo del equipo con montacargas ó grúa.
- 13) Cambiadores de tomas, "tappings", usando barras sólidas.
- 14) Placa de identificación de diagramas de conexión.
- 15) Dos (2) conexiones en el gabinete de Puesta a Tierra en acero inoxidable.
- 16) La Base debe permitir izamiento, apalancamiento y empuje.
- 17) Gabinete tipo NEMA 1 del mismo color del Variador, con espacio suficiente para entrada / salida de cables por debajo o por arriba.
- 18) El diseño del Transformador debe ser apto para una operación continua en su clasificación KVA base (con ventilación natural) sin exceder el incremento de temperatura especificado. También deberá resistir los valores de sobrecarga de operación del Variador sin detrimento de la vida útil del aislamiento.
- 19) No se aceptarán transformadores con ventilación forzada.

11.3 Transformadores de uso ext. bañados en aceite mineral

Se proporcionarán las siguientes características estándar mínimas:

- 1) Cubierta del tanque soldada, tanque sellado.
- 2) Dispositivo para izamiento en la cubierta.
- 3) Hueco manual con cubierta apernada.
- 4) Ganchos para levantar la unidad completa.
- 5) Sensor de presión de vacío.
- 6) Relleno con aceite mineral.
- 7) Válvula de drenaje de aceite y dispositivo para relleno por el tope.
- 8) Aumento de temperatura de 65° C, Clase de Enfriamiento OA.
- 9) Sensor de nivel magnético con contactos de alarma.
- 10) Sensor de temperatura del aceite superior con contactos de alarma.
- 11) Cambiador de tomas para desenergizar con manilla bloqueada por candado.
- 12) Radiadores tipo panel - Construcción Soldada.
- 13) Placa con diagramas de conexión.
- 14) Dos conexiones de tierra para el tanque de acero inoxidable con 2 orificios.
- 15) La Base debe permitir izamiento y empuje.
- 16) Sistema de alivio de presión.
- 17) Caja de control, NEMA 3R (IP34).
- 18) Cámaras de Alto y Bajo Voltaje rellenas de aire.
- 19) Válvula de alivio de presión Manual/Automática
- 20) Clase de enfriamiento OA.
- 21) Niveles de aislamiento de los devanados secundarios de

- acuerdo con las especificaciones de RA 800001-5.
- 22) Primario en Delta con tomas entre 4 – 2.5%, 2 FCAN, 2 FCBN.
 - 23) Devanado secundario en estrella (6 pulsos o rectificador PWM)
 - 24) Tres (3) devanados secundarios: Uno (1) Delta, Dos (2) Delta a Delta extendida a -20 grados y +20 grados (18 pulsos).
 - 25) 5 a 8 por ciento de impedancia.
 - 26) Totalmente aislado Fase-Tierra y Neutro-Tierra
 - 27) Los devanados secundarios totalmente aislados entre sí (18 pulsos).
 - 28) Gabinete color ANSI 61, gris claro.

11.4 Reactores de Línea CA

11.4.1 SE ENTREGARAN REACTORES DE LÍNEA EN LUGAR DE TRANSFORMADORES, CUANDO LAS CIRCUNSTANCIAS ASÍ LO PERMITAN, SIEMPRE Y CUANDO EL DISEÑO DEL SISTEMA DEL REACTOR Y EL VFV PROPORCIONE POR LO MENOS UNA EFICIENCIA GENERAL Y UN AISLAMIENTO DE ARMÓNICOS EQUIVALENTE AL DE UN TRANSFORMADOR Y A UN SISTEMA DE VFV.

11.4.2 Los reactores de línea deberán ser integrales con respecto al conjunto del VFV.

11.4.3 El diseño del factor K del reactor debe ser el apropiado para trabajo como rectificador (de 6 pulsos o rectificador tipo PWM).

11.4.4 El enfriamiento del reactor de línea debe ser convección de aire con aislamiento Clase H.

11.4.5 El reactor de línea debe incorporar protección térmica.

11.5 Transformadores de Salida

En general y salvo casos excepcionales, no son aceptables los diseños con transformadores de salida.

12.0 EQUIPO AUXILIAR

12.1 Medios para la desconexión de la entrada

A fin de proteger el circuito de potencia y aislamiento del VFV de la principal fuente de potencia, es necesario proporcionar un arrancador de entrada (dimensionado de acuerdo a la corriente del motor) que cumpla con los siguientes criterios mínimos de diseño:

12.1.1 La estructura debe consistir en un conjunto de acero cerrado auto-soportado y con un frente ciego, conteniendo:

- Barra de Potencia horizontal de cobre estañada

- Barra de cobre de puesta a tierra
 - Una cuchilla principal de aislamiento sin carga
 - Un Contactor de Vacío
 - Panel de control de bajo voltaje
- 12.1.2** La celda de potencia debe diseñarse para trabajar con fusibles que limiten la corriente, bien sea de perno o del tipo gancho de presión para operación del tipo E2.
- 12.1.3** La estructura debe dividirse en compartimientos aislados según se describe a continuación:
1. Compartimiento de barras principales y de aterramiento
 2. Compartimiento de celda de potencia
 3. Compartimiento de bajo voltaje
 4. Canal de cables de control en el techo de la estructura
- 12.1.4** Cada estructura debe tener un canal de base fijo y ángulos de izamiento desprendibles a fin de facilitar el proceso de instalación.
- 12.1.5 Barra Principal de Potencia**
- 12.1.5.1** Las barras horizontales principales de potencia deben ubicarse al centro, y al reverso de la estructura, a fin de proporcionar una óptima distribución del calor, facilitar las tareas de mantenimiento, así como para efectuar empalmes. La barra de potencia debe fijarse en el borde de un soporte aislante moldeado común. Este montaje proporciona una mejor resistencia a los cortocircuitos y protege contra la acumulación de polvo y marcas, tracking" entre las fases. El material de la barra debe ser de cobre estañado con valores nominales de corriente de: 1200, 2000 o 3000 amperios.
- 12.1.5.2** Se debe de proporcionar acceso al compartimiento de la barra de potencia de manera frontal o por la parte trasera de la estructura, a fin de facilitar los trabajos de instalación y de mantenimiento rutinario de los empalmes y conexiones de potencia y aterramiento.
- 12.1.5.3** El conjunto de barras de potencia horizontales y las derivaciones desde la barra principal hacia los diferentes elementos deben diseñarse, asegurarse de acuerdo a NEMA ICS 3-2 y UL 347 (párrafo 30).

12.1.5.4 Si se especificare de manera opcional una barra de potencia aislada de la barra horizontal principal de potencia, se debe de revestir con una manga de material aislante auto extingible que se encoja con el calor y con buena resistencia al fuego. Dicho material debe de tener un espesor mínimo de 1,4 mm (0,055 pulgadas).

12.1.6 Resistencia Mecánica de Barras

12.1.6.1 Las barras horizontales/verticales y los cables de potencia en el compartimiento de potencia debe cumplir las normas NEMA ICS 3-2 y UL 347 de resistencia mecánica.

12.1.6.2 Todas las barras y cables deben ser capaces de resistir la energía de paso permitida por el fusible más grande durante un cortocircuito.

12.1.7 Barra de Tierra

Una barra continua de cobre para puesta a tierra debe colocarse a lo largo de todas las estructuras y controladores. Un terminal mecánico para cables #8 a #1/0 AWG ó #6 a 250 MCM debe suministrarse por el lado de entrada del arreglo para conexión a la barra. La barra de tierra deberá ser de 1/4" x 2" (6.4 x 51 mm) de cobre desnudo.

12.1.8 Especificaciones del Contactor de Vacío

12.1.8.1 Los contactores operados eléctricamente (magnéticamente) de mediana tensión deben cumplir con el boletín Allen-Bradley 1502 y ser al vacío o su equivalente.

12.1.8.2 Se deben emplear las siguientes capacidades nominales (abierto) de corriente:

- 400 A
- 800 A

12.1.8.3 El contactor debe poseer indicadores visuales de desgaste. El uso de herramientas especiales no debe ser necesario.

12.1.8.4 Para el mantenimiento de las botellas de vacío ó de las bobinas de disparo no se deberá requerir desmontar el contactor o removerlo.

12.1.8.5 El contactor de vacío debe estar instalado de manera fija en la celda de potencia. El montaje fijo proporciona un contacto sólido y continuo.

El cual disminuye de manera considerable el mantenimiento. El contactor debe poseer enclavamiento mecánico y eléctrico con el interruptor de aislamiento sin carga, proporcionando las siguientes características y aditamentos de seguridad:

- Impedir la apertura o cierre de la cuchilla de aislamiento cuando el contactor permanezca cerrado.
- Impedir la apertura de la puerta del panel de mediana tensión cuando la cuchilla de aislamiento permanezca cerrada.
- Impedir el cierre de la cuchilla de aislamiento mientras la puerta del gabinete de media tensión está abierta.
- Desconectar el voltaje de control del transformador de control de potencia (CPT) y de los transformadores de potencia (PT) o bien, Desconectar las fuentes externas de potencia que alimentan el circuito de control cuando la cuchilla y el contactor se encuentran en posición abierta.

12.2 Controladores de Bypass

Si así se especificase en las Hojas de Datos anexas en el Anexo A, se debe suministrar un arrancador de bypass. El fabricante de este controlador y del de entrada debe ser el mismo del VFV y diseñar el conjunto como un sistema integral. El bypass debe colocarse siempre a la izquierda del contactor de entrada. Se debe de emplear una configuración doble de barras de potencia en el compartimiento de barras (uno es la barra principal de potencia, el otro es la barra de frecuencia variable). La barra de frecuencia variable debe instalarse por encima de la barra principal. Para asegurar la máxima seguridad posible y aislar por completo el Variador para servicio mientras el motor funciona en línea (bypass), un contactor de salida debe instalarse provisto de una cuchilla de aislamiento y con los enclavamientos mecánicos y eléctricos necesarios para garantizar una operación segura.

12.3 Transferencia Sincrónica

Si así se especificase en las Hojas de Datos anexas, debe cotizarse como una alternativa independiente, un sistema de control de sincronización del motor para transferir el comando del VFV al Contactor de entrada y viceversa. El sistema de control del Variador debe incorporar un regulador de sincronización para ajustar la referencia de la velocidad del Variador según se requiera para sincronizar el motor a la línea. El Variador debe incorporar los

siguientes parámetros de control programables asociados a la transferencia sincrónica:

- Angulo de Avance de Transferencia Sincrónica
- Ganancia del Regulador de Sincronización
- Regulador de error en Sincronización
- Máscara de Transferencia Sincrónica
- Tiempo de Sincronización
- Tiempo de Transferencia Sincrónica
- Retardo de apagado de la Transferencia Sincrónica

El sistema de Variador y Contactores asociados, así como la lógica de control deben ser de la responsabilidad de un único Proveedor y probados como un todo o sistema en fábrica.

12.4 Contactor de Salida

Si el motor puede ser accionado desde otra fuente de energía eléctrica ó mecánica mientras se da servicio al Variador, entonces un Contactor de Salida deberá incluirse para aislamiento seguro evitando cualquier posibilidad de regeneración o riesgo eléctrico.

13.0 CONSIDERACIONES DEL SISTEMA

13.1Análisis de Torsión

13.1.1 Si así se especificare en las Hojas de Datos adjuntas al Anexo A, se debe llevar a cabo un análisis de torsión, el cual se debe cotizar de manera separada. Este servicio debe determinar a través de un análisis computarizado las frecuencias naturales de rotación, los puntos de resonancia (velocidades críticas donde las frecuencias naturales coinciden con las excitaciones de torsión dentro del rango de velocidad) y los esfuerzos constantes. El tren motriz deberá modelarse como un conjunto de masas unidas por ejes representando inercias y rigidez, creando el número de masas necesario para obtener valores precisos de frecuencias naturales de vibración. El modelo del sistema debe ser detectado empleando un Diagrama Elástico de Masas.

13.1.2 Se debe de generar un informe adjunto a la propuesta con un resumen de los niveles de torque y esfuerzo. En los resultados, los desplazamientos vibratorios deben tabularse con la posición en el eje y las velocidades consideradas como críticas.

13.2 Requerimientos del Tacómetro

Si se solicitare en las Hojas de Datos adjuntas al Anexo A, se facilitará retroalimentación de velocidad por tacómetro de pulsos ó decodificador ("encoder"). La retroalimentación de velocidad se recomienda cuando:

1. La precisión de regulación de velocidad requerida es de 0,01 – 0,02% de la velocidad nominal.
2. En dirección hacia adelante ó atrás, cuando el torque de arranque necesario es mayor al 90% del torque continuo de operación.
3. Cuando el rango de operación continuo de velocidad está entre 0,1 a 6 Hz.
4. Para minimizar el tiempo de re-arranque aprovechando la capacidad de arranque girando "Flying Start".

14.0 PRE-ARRANQUE, PUESTA EN MARCHA Y ADIESTRAMIENTO

14.1 Servicios Opcionales de Arranque y Puesta en Marcha

14.1.1 El arranque del equipo se llevará a cabo en la instalación del usuario. Es muy deseable que el mismo se efectúe con personal e idioma locales.

14.1.2 El Suplidor debe aportar lo siguiente:

- Una reunión de pre-instalación con el Usuario para revisar:
 - El plan de arranque
 - La agenda del arranque
 - Los requerimientos de instalación
- Inspeccionar los equipos y componentes eléctricos y mecánicos del Variador en su empaque.
- Efectuar pruebas de conexión en todos los puntos terminales internos y verificar cableado.
- Verificar conexiones mecánicas críticas para el torque apropiado.
- Verificar y ajustar todos los enclavamientos mecánicos en la ubicación definitiva.
- Confirmar que todas las conexiones de cableado entre las secciones es el correcto.
- Verificar nuevamente el cableado de control desde cualquier equipo de control externo.
- Ajustar todas las fuentes de poder internas y los circuitos de control de tiristores.

- Verificación de la secuencia de fases de potencia en el sistema incluyendo transformador si hubiere.
- Confirmar y revisar el cableado del Motor al Variador, Transformador de Aislamiento y línea de alimentación.
- Desarrollar una prueba de aislamiento "Megger".
- Aplicar mediana tensión al Variador y realizar los ajustes y pruebas operacionales.
- Pulsar el motor y ajustar el Variador a los atributos del sistema (Si la carga no puede manejar movimiento en reversa, la carga deberá ser desacoplada antes de pulsar el motor para ajustes direccionales)
- Hacer funcionar el Variador con el motor y la carga sobre el rango de variación de velocidad para verificar desempeño apropiado.

14.2 Adiestramiento en Fábrica (Opcional)

14.2.1 El Suplidor debe ofrecer la Opción de brindar adiestramiento en Variadores de Frecuencia de Mediana Tensión en su fábrica. Si se solicitare, es posible proporcionar asistencia en idioma local. Las sesiones de adiestramiento deben diseñarse para personal de mantenimiento y operación e incluir análisis y detección de fallas de los Variadores suministrados. Se proporcionarán manuales y documentación para cada participante.

14.2.2 El entrenamiento deberá cubrir los siguientes tópicos:

- Teoría básica del motor
- Teoría de Operación
- Componentes del Variador
- Software del Variador
- Operación del Sistema de Enfriamiento
- Interfaz del Operador
- Procedimientos de reemplazo de tarjetas
- Procedimientos de reemplazo de componentes de potencia
- Análisis y Detección de fallas
- Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

14.2.3 Las prácticas de laboratorio serán parte integral del curso. Los Equipos de prueba estarán disponibles para permitir a los estudiantes poner en práctica las instrucciones teóricas en un equipo operativo de demostración.

14.3 Entrenamiento en Sitio (Opcional)

14.3.1 Si se especifica, el Proveedor debe incluir en la cotización un instructor calificado para asistir al personal del Usuario en idioma local con el adiestramiento específico en el sistema instalado en el sitio. El Proveedor debe especificar la duración del entrenamiento y su contenido. Se suministrarán los manuales y la documentación a cada participante (máximo 8 participantes por curso).

14.3.2 El adiestramiento debe abarcar:

- Teoría básica del motor
- Teoría de Operación
- Componentes del Variador
- Software del Variador
- Operación del Sistema de Enfriamiento
- Interfaz del Operador
- Procedimientos de reemplazo de tarjetas
- Procedimientos de reemplazo de componentes de potencia
- Análisis y Detección de fallas
- Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

15.0 OBLIGACIONES DEL PROVEEDOR

15.1 Desviaciones

Cualquier excepción o desviación debe definirse en detalle y por escrito al momento de la Oferta.

16.0 PLANOS Y MANUALES

16.1 Planos de Información

Si así es requerido, una vez completada la ingeniería, se entregarán tres (03) copias en papel "bond" de los planos dimensionales y de electricidad (dos (02) para el Comprador y uno para el representante local del Proveedor). Dichos planos deben ser adecuados para su reproducción.

16.2 Planos para Aprobación

Los planos para aprobación, si así se especifica, estarán disponibles sin cargo adicional. La entrega de planos debe incluir tres (03) copias en papel "bond" de los planos de electricidad y dimensionales. Los originales para aprobación pueden enviarse electrónicamente por Internet como una alternativa a enviarlos por correo regular. El Proveedor incluirá en el tiempo de entrega el estimado para el proceso de aprobación.

Nota: El Proveedor otorgará al Comprador tres (03) semanas para revisión y aprobación de los planos. Este período comienza desde que los planos se envían desde fábrica hasta que se reciben nuevamente. Todas las observaciones se serán por escrito y enviadas con los planos de regreso a la fábrica. Si se devuelven los planos más temprano de lo previsto, el Proveedor notificará al Comprador si es posible ajustar el tiempo de entrega. Estará disponible como opción, la aprobación de planos en fábrica sin costo adicional aparte de los gastos de viaje y manutención del Comprador.

16.3 Planos y Diagramas Finales

Se hará entrega de los planos certificados, manuales de operación y mantenimiento (3 juegos) dentro de los siguientes 30 días al despacho desde la fábrica. Los planos finales deben estar en formato DXF sin cargo adicional.

17.0 PARTES DE REPUESTO

17.1 Repuestos

En conjunción con la propuesta, se cotizarán las partes de Repuesto recomendadas y sus precios. También, la dirección de la localidad más cercana al usuario donde el Suplidor almacena dichas partes de repuestos.

17.2 Partes Críticas

Son las partes que tienen tiempos de entrega largos o críticas para la operación de la unidad. Estas partes deberían ser mantenidas en stock por el Comprador para evitar el riesgo de demoras inesperadas.

17.3 Partes de Mantenimiento

17.3.1 Se definen como aquellas partes necesarias para mantenimiento rutinario. Estas partes incluyen sin limitarse a, partes consumibles que deban ser cambiadas como parte del mantenimiento programado.

- 17.3.2 El Proveedor debe recomendar los niveles apropiados de inventario de partes de repuesto en conjunto con la Lista de Materiales del Comprador (la cual puede incluir interruptores, arrancadores a tensión plena, cuchillas de aislamiento y cualquier otro equipo auxiliar, incluyendo Variadores de velocidad) y la base de equipamiento ya instalada.

18.0 ACUERDO DE GERENCIA DE PARTES EN SITIO (OPCIONAL)

- 18.1 El Proveedor debe ofrecer un convenio de inventario de partes en sitio, en el cual mantendrá en inventario y suministrará, según demanda, todas las partes de repuesto requeridas por el Usuario en su localidad de suministro más cercana. El usuario debe tener acceso inmediato/controlado los 365 días del año.

19.0 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- 19.1 Todos los procedimientos de inspección y prueba deben llevarse a cabo y controlarse según los lineamientos del sistema de calidad del Proveedor. Este sistema debe estar registrado en ISO 9001 y regularmente sometido a revisión y auditado por una autoridad independiente.
- 19.2 Se deben de someter a inspección y/o prueba a todos los materiales a utilizar de acuerdo a las especificaciones de aseguramiento de calidad.
- 19.3 Todos los subsistemas deben someterse a inspección y/o prueba de acuerdo a las especificaciones de ingeniería y calidad del Proveedor.

20.0 PRUEBAS ESTÁNDAR

- 20.1 Las siguientes pruebas deben llevarse a cabo de acuerdo con los requerimientos que correspondan y/o especificaciones de Canadian Standards Association (CSA), Underwriters Laboratories (UL), National Electrical Manufacturers Association (NEMA), European Standard (EN), e International Electrotechnical Commission (IEC).
- 20.2 Las inspecciones de funcionamiento deben llevarse a cabo donde sea posible; de lo contrario, se deben ejecutar las inspecciones y pruebas de continuidad.
- 20.3 Una prueba de Resistencia Dieléctrica de Alto Potencial ó "HI-POT" debe ejecutarse en todas las barras y cables fase-fase y fase-tierra (excepto en los elementos de Estado Sólido, los controles de baja tensión y los transformadores de instrumentación). El voltaje de la prueba dependerá del voltaje nominal del producto.

- 20.4 Los aparatos del sistema deben operarse funcionalmente en circuitos según se muestra en los diagramas eléctricos o según lo exigen las instrucciones específicas de los ensayos.
- 20.5 Se deben llevar a cabo pruebas de funcionamiento de los instrumentos, medidores, aparatos de protección y controles aplicando las señales de control respectivas, corrientes y/o voltajes.
- 20.6 Los Variadores de Mediana Tensión deben inspeccionarse por:
- Prueba para Fallas de Control de Potencia
 - Chequeo de disparo del Rectificador
 - Chequeo de disparo del Inversor
 - Pruebas del Convertidor de Línea
 - Pruebas del Convertidor de Máquina
 - Pruebas de Carga
- Los Variadores deben ser sometidos a aceleración a la frecuencia de prueba nominal del motor, bajo carga, desacelerados hasta 10 Hz y luego acelerados nuevamente a la frecuencia nominal de prueba del motor, con una rampa de tiempo de aproximadamente 10 segundos. Este ciclo debe repetirse de manera continua por hasta una hora.
 - Se deben probar los Variadores bajo carga a la frecuencia de prueba nominal del motor.

21.0 **INSPECCIÓN FÍSICA**

- 21.1 El producto debe cumplir con todos los estándares y especificaciones pertinentes de ingeniería y mano de obra. Todas las componentes deben cotejarse contra la documentación de ingeniería y verificar su correcta instalación.
- 21.2 Las placas de advertencia, barreras de aislamiento y enclavamientos mecánicos deben ofrecer seguridad suficiente para el personal y el equipo.
- Las etiquetas de advertencia y placas de identificación deben estar en las posiciones correspondientes para advertir al personal de peligros potenciales.
 - Las barreras aislantes deben estar instaladas en los gabinetes. Estas barreras deben impedir al personal entrar en contacto con las partes vivas de los componentes de mediana tensión.
 - Se debe verificar la operación de la manilla de la cuchilla de aislamiento y los enclavamientos con la puerta. Los enclavamientos impiden abrir la puerta si la manilla de operación está en la posición encendida, "ON".

- 21.3 Se deben verificar las distancias de seguridad, elongaciones o deformaciones de las fases y torques.

22.0 INSPECCIONES DE FÁBRICA (OPCIONALES)

22.1 Inspección Visual del Equipo

- 22.1.1 Si se requiere, una revisión detallada de los planos mecánicos y eléctricos del equipo adquirido por parte del Ingeniero de Aplicación ó Gerente de Proyecto previo a la inspección puede llevarse a cabo.
- 22.1.2 La inspección visual consistirá en una visita del Comprador a la fábrica, previa coordinación con el Gerente del Proyecto o Representante de Servicios al Comprador, con la intención de ver el equipo específico adquirido en sus diferentes etapas de fabricación. (No se requiere de preparación especial del equipo para esta inspección. La visita (s) servirá (n) para verificar el progreso de la Orden sin alterar el cronograma de fabricación).

22.2 Pruebas Atestiguadas

- 22.2.1 Si así se requiere, una Prueba Atestiguada en Fábrica se cotizará como una opción adicional, incluyendo una revisión detallada de los planos eléctricos y mecánicos con el Ingeniero de Aplicación o Gerente de Proyecto del Proveedor antes de dar inicio a las pruebas. Cualquier pregunta o duda será aclarada en este momento. Esta etapa incluye una descripción detallada de las pruebas. El Ingeniero de Aplicación acompañará al Comprador en todo momento durante la duración de la prueba. Al concluir las pruebas se efectuará una reunión de cierre para discutir cualquier aspecto o duda sobre el resultado de las pruebas. Cualquier modificación o cambio solicitado por el Comprador, se discutirá y documentará por escrito en esta reunión. El Ingeniero de Aplicación ó Gerente de Proyecto responderán al Comprador a la brevedad posible indicando el impacto en tiempo de entrega y/o costo producto de los cambios, si lo hubiera.
- 22.2.2 La prueba atestiguada incluirá una corrida del Sistema de Variador conectado a un dinamómetro de al menos 1250 HP. Durante la prueba, se deberá demostrar el funcionamiento de la Interfaz con el Operador y su funcionalidad así como una demostración de la operación general del Variador.
- 22.2.3 Las pruebas al Variador con el dinamómetro a 1250 HP nominales se deben llevar a cabo tanto a frecuencia variable (diferentes velocidades) como en estado estacionario a una velocidad fija.

- 22.2.4 El Variador debe probarse a fin de verificar el Factor de Servicio, si es posible con el dinamómetro de fábrica.
- 22.2.5 Se probará el Variador con el Transformador de Aislamiento de la instalación, el Contactor de Entrada y Enlace CC de la fábrica.
- 22.2.6 Se utilizará para Variadores enfriados por líquido, el intercambiador de calor disponible en la fábrica.
- 22.2.7 El siguiente equipo, si se compró, se someterá a pruebas a un costo adicional sobre el costo base de las pruebas estándar:
- Equipos de Aislamiento
 - Contactores
 - Filtros de Armónicos
 - Controladores de ByPass
 - Transferencia Sincrónica
 - Opciones de comunicación remota
- 22.2.8 Se hará entrega de un Reporte Cert.de Prueba al Comprador .

22.3 Prueba Atestiguada Combinada Motor-Variador (Opcional)

Si así se especifica en las Hojas de Datos anexas, el precio y cronograma para realizar una prueba atestiguada de la combinación Motor-Variador se incluirá en la Oferta. La prueba incluirá como mínimo:

- Una revisión detallada de los planos eléctricos y mecánicos con el Ingeniero de Aplicación ó Gerente de Proyecto del Suplidor antes de comenzar las pruebas.
- Operación del Variador de Velocidad y Motor al voltaje, corriente y frecuencia base nominales hasta que se alcance un valor estable de la temperatura de operación del motor.
- Un registro de los valores de temperatura de los devanados y rodamientos durante toda la prueba.
- Entrega de un reporte de la prueba al Comprador.

22.4 Pruebas Especiales (Opcional)

Si es requerido, el Suplidor debe estar preparado para administrar pruebas especiales al Variador de Velocidad y al equipo asociado. Las especificaciones detalladas de las pruebas deseadas se entregarán con al menos dos meses de anticipación a la fecha de las mismas de forma que el Proveedor prepare el costo e impacto en tiempo de entrega del sistema para completar las pruebas requeridas.

ITEM 7 : MEDICION DE PARAMETROS ELECTRICOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MEDIDORES

Los medidores deben ofrecer los valores en verdadero valor rms. La información proporcionada por cada Medidor debe incluir: frecuencia, intensidad, intensidad de demanda, tensión, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, demanda de potencia, predicción de demanda de potencia, factor de potencia, energía acumulada, energía reactiva acumulada, tasa total de distorsión (THD) en cada intensidad, armónicos individuales de tensión y corriente, y factor K.

Tanto corriente como en tensión serán digitalmente muestreadas con una precisión suficiente para ofrecer verdadero valor rms hasta el armónico 512 (basado en fundamental de 50Hz o 60 Hz), vía software

Los medidores deben poder trabajar sin problema entre los -20°C y 70°C , humedad del 5% al 95%, sin condensación.

Todos los parámetros configurables requeridos por el Medidor deberán ser almacenados en memoria no volátil y por tanto aun existiendo una perdida de alimentación permanecerán en el dispositivo. Actualización de firmware, memoria Flash.

Entradas de voltaje auto rango de 57 a 377 VAC, línea a neutro. . El Medidor podrá llegar a una precisión de 0.1% de lectura. Impedancia de $5\text{M}\Omega$. Sobrecarga de 1,500 VAC RMS. Captura de falla a 1,200 Vpico.

Entradas de corriente auto rango, corriente nominal de 1Amp ó 5Amp según se requiera, con un máximo hasta de 20 Amp. (ANSI Clase 2 & 20). Corriente de arranque de 0.005 Amp RMS. Capacidad de captura de falla hasta 70 Amp (instantáneo). Burden 0.05VA

Precisión de energía Clase 0.2s, de acuerdo a la norma IEC60687 ó IEC62053-22 Clase 0.2s, 1Amp y 5 Amp, adjuntar certificación de un laboratorio reconocido mundialmente (se recomienda KEMA) . ANSI C12.20 Clase 10 & Clase 20.

Capacidad de verificación de exactitud por emisión de pulsos ó por pulsos KYZ, peso de pulso configurable.

Todo Medidor podrá ser utilizado en un sistema trifásico de tres o cuatro hilos. Un cuarto

TI podrá ser instalado para medición de la voltaje y corriente de neutro o tierra.

El Medidor será utilizado a frecuencias nominal de 50 Hz o 60 Hz. precisión de $\pm 0.005\text{Hz}$.

Fuente de alimentación con capacidad de conexión en sistemas de corriente directa o alterna. 85 a 240 VAC y de 110 a 300 VDC: Opción de conexión de 20 a 60 VDC.

Pantalla (Display) integrado de cristal liquido, LCD, de resolución de 320x240 píxeles. 90 pantallas configurables por el usuario. Capacidad gráfica para visualización del espectro de armónicos individuales hasta el orden 63, diagrama

fasorial, visualización de eventos, e históricos almacenados en la memoria. Capacidad de visualización de cualquier variable eléctrica.

El medidor debe tener la capacidad de cálculo, promedios, máximos y mínimos de cualquier variable programada, al igual que promedios.

Soporte de funciones matemáticas

- Aritméticas : Multiplicación, división, suma, resta, valores absolutos, raíz cuadrada, promedios, máximos, mínimos etc.
- Trigonómicas: COS, SIN, TAN, ARCCOS, ARCSIN, ARCTAN, LN, LOG10
- Lógicas: =, >, <=, <>, <, >, AND, OR, NOT, IF
- Funciones de Linearización: Ejemplo Lecturas de temperatura

Tarjeta de comunicación multi-puertos: lector óptico, RS-232/RS-484, RS-485 adicional, Ethernet, con opción de MODEM interno. Comunicación simultánea por todos los puertos de comunicación.

Puertos seriales (RS-232/RS/485): Modbus RTU, DNP3.0 Nivel 2, GPS, Modbus Master, Ethergate y Modemgate. Baud Rate, RS-232: 115,200 bps, RS-485: 57600 bps

Puerto Ethernet: 10Base-T, opcional 10Base-F. Interface IEEE 802.3-1993, ISO/IEC 8802-3; 1993. Protocolos de comunicación, TCP/IP, Telnet, ION, Modbus TCP, DNP3.0, DNS, NTP, STMP. Velocidad 10Mbps. 4 comunicaciones simultáneas, en distintos protocolos de comunicación.

MODEM Interno: Modbus RTU, DNP3.0, ION, velocidad de 33.6kbps

Puerto óptico, tipo ANSI tipo 2, velocidad de 1200 a 19,200 bauds, protocolo de comunicación, Modbus RTU, DNP3.0, ION

Envío de alarmas automáticamente, vía correo electrónico(e-mail) por el puerto Ethernet. Envío periódico de información vía e-mail.

WebMeter, 32 pantallas HTML internas, configurables por el usuario. Permitiendo el acceso a variables en tiempo real

Compatibilidad XML, fácil integración con reportes personalizados, bases de datos y otras aplicaciones.

Memoria no volátil, NVRAM, 10MB de capacidad de almacenamiento, con capacidad de almacenamiento hasta de 800 canales. Vía 54 módulos de almacenamiento de 16 canales cada uno, con capacidad de almacenamiento a diferentes frecuencias de tiempo. Grabación a partir de frecuencia de ½ ciclo para almacenamiento rápido. Y a partir de 1 seg para almacenamiento normal de parámetros. Cada módulo de almacenamiento posee la capacidad de configuración de la profundidad de la pila (cantidad de datos almacenados por módulos). Las pilas de registro de datos podrán ser configuradas como Llenar/Retener o como Circular (FIFO). Capacidad de almacenamiento de cualquier variable medida o derivada.

Tener la capacidad de guardar todos estos datos y generar descarga automáticas de esta información.

]

El control de almacenamiento puede estar controlado por pulsos periódicos (almacenamiento en intervalos definidos por el usuario), accionados por un setpoint, o cualquier condición lógica programada por el usuario.

Almacenamiento de cualquier variables promedios, mínimos, máximos, por cada periodo de grabación, ej: Promedio, máximo, y mínimo de voltaje cada 10 minutos.

Capacidad de almacenamiento de hasta 500 eventos, configurable por el usuario, almacenamiento de actividad de setpoints programados, registro de cambio de estados de las salidas y entradas digitales, auto diagnóstico, transientes, sags/swells, etc.. Resolución de estampa de tiempo hasta de 1ms con sincronización de reloj por GPS.

Captura de forma de onda, en registros de memoria separados. La captura de forma de onda con resolución de 1024 muestras/ciclo, simultáneamente por todas las entradas de voltaje y corriente (V1, V2, V3, V4, I1, I2, I3, I4, I5). Disparo manual y automáticamente.

Compatibilidad de monitoreo en base a normativas de calidad de energía:

EN50160 compatibilidad de monitoreo
IEC61000-4-7 armónicos e Interarmónicos
IEC61000-4-15 Flicker
CBEMA/ITIC
IEEE519 & IEEE1159

- Índice "Número de Nueves", para registro de disponibilidad del servicio eléctrico
- Detección de fuera de límite, setpoints de alta velocidad hasta un tiempo de respuesta de ½ ciclo.
- Indicadores de desempeño y funcionamiento basados en índices de calidad de energía.
- Medición de distorsión de armónicos
 - o Capacidad de reporte hasta el orden 63 individualmente
 - o Total, Par, Impar
 - o Individual
 - o Factor K
 - o Factor Cresta
 - o Magnitud y ángulo
 - o Potencia de armónicos
 - o Espectro de armónicos hasta el orden de armónico 511 (vía software)
 - o

Indicador de distorsión de armónicos de acuerdo al estándar IEEE 519 (1992)
Componentes simétricas.

Mostrar la frecuencia y duración de interrupciones superiores a un minuto.

Medir el indicador Pst de acuerdo con el estándar IEC-61000-4-15

El medidor será capaz de evaluar las características de tensión suministrada por las redes generales de distribución para definir la calidad de la tensión que un cliente puede esperar de la compañía eléctrica de acuerdo con la norma EN50160 que evalúa:

- Frecuencia
- Interrupciones de larga y corta duración
- Magnitud de voltaje
- Flicker
- Huecos de tensión (bajos voltajes)
- Sobretensiones temporales
- Desbalance de voltaje
- Desequilibrio de la tensión suministrada
- Evaluación de armónicos e Interarmónicos

dichas evaluaciones se podrán dividir en dos categorías: las basadas en datos de mediciones durante el funcionamiento normal y las basadas en eventos anormales.

Capacidad de detección de transientes (eventos transitorios) con una resolución de 20µs a 50 Hz / 17µs. a 60Hz.

- a. La fecha y la hora del transitorio.
- b. Magnitud del pico de Tensión.
- c. Duración del pico de Tensión
- d. Tiempo en el cual aumento
- e. Promedio de la sobre Tensión y la duración del Transitorio.

Deberá ser posible configurar registros para otras evaluaciones y cambiarlos respecto a los valores predeterminados.

El equipo deberá entregar un resumen de los resultados de estas evaluaciones informando si cada uno de los datos está o no dentro de los estándares establecidos por la EN50160, IEEE , CBEMA/ITIC o personalizado por el usuario.

El medidor deberá cumplir con la norma IEC61000-4-30 Clase A para los parámetros

Y se deberá presentar el certificado correspondiente, extendido por un laboratorio reconocido (se recomienda Power Standard Lab)

Existirá la posibilidad de actualizar el firmware del Medidor . Estas actualizaciones de firmware podrán llevarse a cabo indistintamente por el puerto óptico o por los puertos de comunicación del dispositivo. Ninguna extracción o modificación de chips deberá llevarse a cabo para la actualización.

Registro de mínimos y máximos de cualquier variable medida o derivada.:

Todo cálculo de demanda de potencia podrá llevarse a cabo por cualquiera de los siguientes métodos, según selección del usuario:

- Demanda Térmica: podrá ser calculada usando una ventana deslizante y se actualizará cada segundo. La longitud de la ventana deslizante podrá ser definida por el usuario 1-60 minutos, con incrementos de 1 minuto.
- Intervalo en Bloque, con sub-intervalos opcionales. La longitud de la ventana podrá ser definida por el usuario 1-60 minutos en intervalos de 1 minuto. El usuario podrá definir sub intervalos con longitud de 1-30 minutos en intervalos de 1 minuto.

- Intervalo en Bloque Deslizante, sub intervalos deslizantes continuos de 1 segundo.
- Demanda Predictiva

El Medidor reportará las siguientes lecturas de demanda:

1. Intensidad media de demanda, por fase
2. Pico de intensidad de demanda, por fase
3. Media de demanda de potencia activa, potencia reactiva, y potencia aparente
4. Predicción de demanda para potencia activa, reactiva , y aparente
5. Pico de demanda para potencia activa, potencia reactiva, y potencia aparente

El Medidor proporcionará la capacidad de generar cálculos de demanda para cualquier parámetro medido ó derivado

Las siguientes lecturas de energía y demanda activa, reactiva y aparente podrán ser obtenidas por el Medidor:

- Energía y demanda entregada
- Energía y demanda recibida
- Energía y demanda por cuadrante
- Energía y demanda neta
- Energía y demanda total
- Volt hours
- Amp hours
- Integración de cualquier variable medida o derivada

Compensación de pérdidas por el transformador de potencia, líneas de transmisión.

Capacidad de manejo de multi-tarifas.

El medidor deberá poseer 8 entradas digitales discretas, 4 salidas digitales de estado sólido y 3 salidas tipo relé, con capacidad de ser controladas automáticamente por alguna condición programada en el medidor, ó manualmente vía software por el usuario.

Los relés de salida, podrán ser comandados por el usuario mediante comunicación, o operados automáticamente como respuesta a la activación de una alarma (mediante previa configuración).

Los relés de salida podrán conmutar en el mismo momento o actuar en modo forzado según parametrización del usuario.

Cada relé de salida podrá actuar en modo automático con una distinta temporización definida por el usuario.

Los relés de salida podrán ser controlados por múltiples alarmas asociadas con condiciones "OR".

Capacidad de ampliar las entradas y salidas digitales así como adicionar entradas y salidas análogas de 0 a 20 mA, escalables de 4 a 20 mA

La parametrización de Alarmas podrá ser una combinación de alarmas pre configuradas de fábrica y otras configuradas por el usuario. Distintos niveles de activación y desactivación podrán ser creados para una misma alarma.

1. En el Medidor se podrá parametrizar las siguientes alarmas:

- a. Sub/sobre intensidad
- b. Sub/sobre tensión
- c. Desequilibrio en intensidad
- d. Pérdida de fase, intensidad
- e. Pérdida de fase, tensión
- f. Desequilibrio en tensión
- g. Sobre kVA
- h. Sobre kW or kVAR generados/consumidos
- i. Sobre/sub frecuencia
- j. Sub factor potencia, verdadero o desplazado
- k. Sobre THD
- l. Sobre factor-K
- m. Sobre demanda, intensidad o potencia
- n. Potencia inversa o retorno de potencia
- o. Rotación de fase
- p. Cambio de estado, entrada
- q. Fin del intervalo de incremento de energía
- r. Fin del intervalo de demanda
- s. Sobre/sub entradas analógicas
- t. Intensidad hueco/punta
- u. Tensión hueco/punta
- v. Y cualquier otra variable deseada por el usuario

El estado de las alarmas será visible desde la pantalla del dispositivo y desde el software supervisor.

Todos los medidores incluirán la capacidad de detectar huecos y puntas de intensidad y tensión.

Características principales de la detección:

1. El Medidor supervisará continuamente perturbaciones en la intensidad y la tensión. Cada ciclo se supervisará individualmente por lo que se detectará cualquier perturbación.
2. Detectará perturbaciones de duración inferior a 1/2 ciclo.
3. El usuario podrá definir un umbral y un retardo que serán utilizados por el Medidor para determinar si un evento ha ocurrido. El umbral podrá ser definido por el usuario tanto como un valor absoluto como relativo. Cuando se utiliza el valor relativo, el Medidor fijará la intensidad o tensión nominal a su valor medio actual. El Medidor ajustará automáticamente los valores de intensidad y tensión nominal para evitar las alarmas molestas que son provocadas por las variaciones graduales diarias de la intensidad y la tensión.

20. Durante la detección de una perturbación, el Medidor será capaz de:

- a. Hacer una captura de la forma de onda de las intensidades y las tensiones de todas las fases y/o un registro del evento RMS de alta velocidad (a partir 100 milisegundos).
- b. Accionar cualquier relé de salida de algún módulo opcional de E/S.
- c. Guardar la perturbación en un registro de eventos con la fecha y la hora (precisión de milisegundos).
- d. Provocar una alarma al operador en la estación de trabajo del PC.

Se podrá acceder a todos los registros de datos y de capturas de onda comunicando sobre la red de área local o a través del puerto de comunicaciones del panel frontal, por lo que el usuario podrá visualizar y analizar todos los datos utilizando el software supervisor desde una estación de trabajo.

El Medidor detectará transitorios de tensión y proporcionará una captura de onda de alta resolución del evento mientras simultáneamente disparará una captura de forma de onda de menor resolución para registrar varios ciclos posteriores al evento

Comparación de estados
Contadores y temporizadores

Cumplimiento de la regulación CREG 024

Características eléctricas:

<u>Parámetro</u>	<u>Precisión (±%)</u>
Voltage L-N (Va, Vb, Vc) or L-L in Delta	0.1%, 0.20% ¹
Voltage L-L (Vab, Vbc, Vca) Excluding Delta	0.1%
Frequency	±0.005Hz
Current I1, I2, I3 (PF=1, 150 mA to 250 mA)	0.15%
Current I1, I2, I3 (PF=1, 250 mA to 20 A)	0.1%
Current I1, I2, I3 (PF=0.5 Lag / Lead, 0.4 A to 2.0 A)	0.1%
Current I1, I2, I3 (PF=0.5 Lag / Lead, 2.0 A to 20 A)	0.1%
Current I4, I5 (PF=1, 150 mA to 250 mA)	0.4%
Current I4, I5 (PF=1, 250 mA to 20 A)	0.4%
Current I4, I5 (PF=0.5 Lag / Lead, 0.4 A to 2.0 A)	0.4%
Current I4, I5 (PF=0.5 Lag / Lead, 2.0 A to 20 A)	0.4%
kW, kVA (PF=1, 150 mA to 250 mA)	0.2%, 0.35% ¹

Parámetro	Precisión (±%)
kW, kVA (PF=1, 250 mA to 20 A)	0.1%, 0.25% ¹
kW, kVAR, kVA (PF=0.5 Lag / Lead, 0.4 A to 2.0 A)	0.25%, 0.40% ¹
kW, kVAR, kVA (PF=0.5 Lag / Lead, 2.0 A to 20 A)	0.15%, 0.30% ¹
kWh, kVAh (PF=1, 150 mA to 250 mA)	0.2%, 0.35% ¹
kWh, kVAh (PF=1, 250 mA to 20 A)	0.1%, 0.25% ¹
kWh, kVARh, kVAh (PF=0.5 Lag / Lead, 0.4 A to 2.0 A)	0.25%, 0.40% ¹
kWh, kVARh, kVAh (PF=0.5 Lag / Lead, 2.0 A to 20 A)	0.15%, 0.30% ¹
kW / kVA Demands (PF=1, 150 mA to 250 mA)	0.2%, 0.35% ¹
kW / kVA Demands (PF=1, 250 mA to 20 A)	0.1%, 0.25% ¹
kW / kVAR / kVA Demands (PF=0.5 Lag / Lead, 0.4 A to 2.0 A)	0.25%, 0.40% ¹
kW / kVAR / kVA Demands (PF=0.5 Lag / Lead, 2.0 A to 20A)	0.15%, 0.30% ¹
Power Factor	0.5%
Harmonics (to 63rd)	1% Full Scale
K-Factor	5% Full Scale
Crest Factor	1% Full Scale
Symmetrical Components	1% Full Scale

Parámetro	Precisión(±%)
Voltage L-N (Va, Vb, Vc) or L-L in Delta	0.1%, 0.20% ¹
Voltage L-L (Vab, Vbc, Vca) Excluding Delta	0.1%
Frequency	±0.005Hz
Current I1, I2, I3 (PF=1, 0.010A to 0.050A)	0.25%
Current I1, I2, I3 (PF=1, 0.050A to 10A)	0.1%
Current I1, I2, I3 (PF=0.5 Lag / Lead, 0.010A to 0.050A)	0.25%
Current I1, I2, I3 (PF=0.5 Lag / Lead, 0.050A to 10A)	0.1%
Current I4, I5 (PF=1, 0.010A to 0.050A)	0.4%
Current I4, I5 (PF=1, 0.050A to 10A)	0.4%
Current I4, I5 (PF=0.5 Lag / Lead, 0.010A to 0.050A)	0.4%
Current I4, I5 (PF=0.5 Lag / Lead, 0.050A to 10A)	0.4%
kW, kVA (PF=1, 0.010A to 0.050A)	0.25%, 0.40% ¹
kW, kVA (PF=1, 0.050A to 10A)	0.1%, 0.25% ¹
kW, kVAR, kVA (PF=0.5 Lag / Lead, 0.010A to 0.050A)	0.40%, 0.55% ¹
kW, kVAR, kVA (PF=0.5 Lag / Lead, 0.050A to 10A)	0.2%, 0.35% ¹
kWh, kVAh (PF=1, 0.010A to 0.050A)	0.25%, 0.4% ¹
kWh, kVAh (PF=1, 0.050A to 10A)	0.1%, 0.25% ¹

Parámetro	Precisión(±%)
kWh, kVARh, kVAh (PF=0.5 Lag / Lead, 0.010A to 0.050A)	0.40%, 0.55% ¹
kWh, kVARh, kVAh (PF=0.5 Lag / Lead, 0.050A to 10A)	0.2%, 0.35% ¹
kW / kVA Demands (PF=1, 0.010A to 0.050A)	0.25%, 0.40% ¹
kW / kVA Demands (PF=1, 0.050A to 10A)	0.1%, 0.25% ¹
kW / kVAR / kVA Demands (PF=0.5 Lag / Lead, 0.010A to 0.050A)	0.40%, 0.55% ¹
kW / kVAR / kVA Demands (PF=0.5 Lag / Lead, 0.050A to 10A)	0.2%, 0.35% ¹
Power Factor	0.5%
Harmonics (to 63rd)	1% Full Scale
K-Factor	5% Full Scale
Crest Factor	1% Full Scale
Symmetrical Components	1% Full Scale

Presentar certificado de un laboratorio externo reconocido que demuestre que el equipo de medición cumple con

IEC	60068-2-1	Cold
IEC	60068-2-2	Dry Heat
IEC	60068-2-30	Damp Heat
IEC	60529	Enclosure
IEC	60068-2-6	Vibration
IEC	60817	Spring Hammer
IEC	60068-2-27	Shock
IEC	60695-2-1	Heat and Fire
IEC	61000-4-5	Surge (1.2/50)
IEC	61000-4-2	ESD
IEC	61000-4-3	Radiated immunity
IEC	61000-4-4	EFT/Burst
IEC	62053-61	Power Consumption
IEC	60060	High Voltage Test (Hipot)

EN	61000-4-3	RF Immunity
EN	61000-4-6	Conducted Immunity
EN	61000-4-4	EFT/Burst
EN	61000-4-2	ESD
EN	61000-4-5	Surge (1.2/50)

ITEM 8 : CONDUCTORES DE BAJA Y MEDIA TENSION

Los cables serán con conductores de Cobre electrolítico , del tipo seco tendrán capa semiconductora bajo y sobre la aislamiento de Polietileno Reticulado , blindaje de cobre electrolítico y vaina exterior de PVC antillana y serán del tipo XLPE .

El suministro deberá responder a las Normas IRAM 2178 y 2179 .

Deberán proveerse en tramos de longitud adecuada con el objeto de evitar empalmes en su recorrido .

Tanto los cables de Media Tensión como de baja serán Categoría I .

ITEM 9 : ILUMINACION :

Los artefactos de iluminación serán de primera calidad y procedentes de fabricantes de reconocido prestigio en plaza .

Se utilizaran artefactos estancos IP 65 , para las iluminaciones de exterior

Se deberán presentar muestras de los artefactos a proveer ante la inspección de obras a los efectos de que esta considere la adopción o rechazo de los mismos .

El tendido para alumbrado en el sector de las piletas se realizara con cañería de hierro galvanizado por inmersión (cincadas) del tipo semipesado , a la vista sobre y/o paredes perimetrales .

Se utilizaran lámparas de descarga gaseosa de sodio de alta presión , con equipo auxiliar y capacitor de corrección del factor de potencia .

Los niveles de Iluminación y uniformidad deben cumplir como mínimo los requerimientos de la ley 19587 de Higiene y seguridad en el trabajo y su decreto Reglamentario 351/79 - Anexo IV y los criterios indicados en las Normas IRAM-AADLJ2006.

Se instalaran las luminarias de acuerdo con el calculo Luminotécnico , tomando como base los siguientes valores mínimos de Iluminación .

AREA	Nivel de Iluminac. media	Uniformidad
Exterior	50 LUX	1:4
Interior	150 LUX	1:4

ITEM 10 : VENTILACION Y PRESURIZACION DE RECINTOS Y TABLEROS ELECTRICOS

Las cabinas que alojaran celdas de media tensión , transformadores , CCm de Baja y media tensión y equipos y todos los tableros deberán ser presurizados Y ventilados adecuadamente. Se deberá llevar a cabo un proyecto y calculo a fin de dimensionar el sistema de ventilación .

El proyecto a llevar a cabo deberá comprender los siguientes

Temas :

- La determinación del balance térmico del sistema.
- Definir las cantidades de aire necesario.
- Selección del tipo de filtro a instalar.
- La ventilación será permanente , pero en dos etapas , en la primera etapa que seria de baja presión para mantener la presurización positiva y en la segunda etapa que seria de alta circulación de aire para mantener las temperatura interna dentro de parámetros lógicos .
- El control del sistema se haría por Termostato .
- Debería tener un Presostato con alarma para controlar saturación o suciedad en los filtros .

ITEM 11 : PUESTA A TIERRA, EQUIPOTENCIALIDAD Y SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PARA SISTEMA DE CONTROL.

Comprenderá al sistema de puesta a tierra, la equipotencialización o unificación de potenciales y al sistema interno de reducción de sobretensiones transitorias.

Deberán protegerse adecuadamente las instalaciones que involucren en este caso, Redes de Datos y Comunicaciones. Particularmente, deberá poseer protectores de sobretensión el instrumental y equipamiento de alta criticidad.

Normas y Recomendaciones de Referencia

De acuerdo a las ultimas ediciones en vigencia de las normas IRAM 2281, IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, IRAM 2425, IEC 61643-1:2005 y del Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Sistemas de Puesta a Tierra

El diseño de los sistemas de puesta a tierra, y de las tensiones admisibles de contacto y de paso, serán de acuerdo a las normas IRAM 2281 y ANSI/IEEE Std-80.

Las distintas puestas a tierra (p.a.t.) que deban realizarse en los diferentes sectores no deberán superar (1) un Ohm, y de acuerdo a la topología del lugar, tipo de instalación y características del suelo, podrán ser en forma de mallas, perimetral o en estrella.

Comprenderá la instalación de barras colectoras de puesta a tierra, cámaras de inspección y la correcta accesibilidad a las tierras electrónicas y eléctricas,

tendidas en canalizaciones en forma independiente, para su control y mantenimiento.

Para su construcción se deberá utilizar cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección mínima, como mínimo se hincarán 4 jabalinas de acero-cobre de 3/4" por 6 m de longitud de acuerdo a norma IRAM 2309 con cámaras de inspección de H°F° de 250x250mm. Todos los cruces de cables deberán estar unidos por soldaduras "cuproaluminotérmicas" según norma IRAM 2315.

Para las citadas soldaduras se utilizarán moldes nuevos, materiales de primera calidad y deberán ser realizadas por personal especializado.

Las mallas de p.a.t. se colocarán a una profundidad mínima de 0.90m.

Las excavaciones que resulten necesarias para ejecución del sistema de p.a.t. se realizarán con elementos manuales y con estricto cuidado de modo de no afectar las cañerías y cables que pudieran estar enterrados en la zona. Posteriormente, los rellenos se efectuarán en capas de 20 cm compactadas.

Para permitir la medición y verificación periódica del sistema de p.a.t. se montará una pieza de desconexión, formada por una planchuela de cobre desnudo de 60x30x4mm a la que se conectará por una parte la línea de protección y por otro el extremo el cable de la jabalina. La conexión entre la pieza de desconexión y la jabalina se realizará con soldadura cuproaluminotérmica. El conductor de la línea de tierra o protección se conectará en la cámara de la jabalina a la pieza de desconexión con terminales a compresión de indentación profunda.

Se deberá respetar las indicaciones de la norma IRAM 2281-2:2002 referentes a las mediciones de las magnitudes de puesta a tierra y protocolos. Las mismas se realizarán con instrumental NORMA UNILAP GEO X o similar con certificación oficial.

Equipotencialidad

Se deberá unificar la Puesta a Tierra de todas las instalaciones relacionados con la obra.

Todas las estructuras metálicas en las distintas instalaciones, estarán interconectadas entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica y unificación de potenciales, y además permitir que todo el conjunto esté rígidamente conectado a tierra.

La equipotencialización de los distintos sectores de la planta se realizará a través de canalizaciones por bitubos de PAD de 2" de diámetro mínimo, mediante el tendido de cable IRAM NM247-3 de Cu de 1x35mm² de sección con aislación bicolor (verde-amarillo). En todas las cámaras de paso se vinculará a tierra mediante el agregado de jabalinas de acero-cobre de 5/8" por 2 m de longitud de acuerdo a norma IRAM 2309.

En los lugares que se realicen tendidos de conductores de protección o equipotencialización directamente enterrados se deberá utilizar cable de Cu desnudo de 50mm² de sección y malla de protección con una tapada mínima de 70cm.

En cada subsistema de p.a.t. se dispondrá de una barra de tierra principal o colectora para de allí distribuir a todo el equipamiento. La misma se ubicará en la pared o en la parte inferior del tablero de distribución o seccional, y se vinculará a la malla de p.a.t. en dos puntos distintos con cable de Cu desnudo de 50mm² de sección o IRAM NM247-3 verde-amarillo de Cu de 1x35mm² de sección, según corresponda por el tipo de instalación.

Para los tendidos de los cables de tierra para los motores la sección mínima será de 4mm² de cable IRAM MN247-3 verde-amarillo y para control e iluminación será de 2.5mm².

Todas las armaduras del hormigón, herrerías de canales, bases, cerco y estructura del techo, estarán vinculadas al sistema de p.a.t..

La equipotenciación de la estructura edilicia se realizará con bloquetes con rosca W1/2" soldados eléctricamente a la armadura del HºAº, cumpliendo la norma IRAM 1585 "Bloquetes de puesta a tierra p/elementos de HºAº", en por lo menos cuatro puntos que se conectarán a la malla de p.a.t. Las partes metálicas de las bases también se vincularán con esta malla a través de líneas de tierra, hechas con el mismo cable de cobre desnudo.

Las barras de tierra serán de cobre electrolítico de acuerdo a norma IRAM 2002, de 30x4mm² de sección. Las superficies de contacto serán plateadas, estañadas o bien pulidas y libres de óxido, con interposición de inhibidor adecuado, y estarán rígidamente abulonadas a la pared o las estructuras de los respectivos tableros. De ser necesario, se proveerán y colocarán los materiales concernientes a la optimización de la conductividad. Los elementos de fijación (tornillos, bulones, arandelas, grapas) y bisagras serán preferentemente de acero inoxidable AISI 304.

Sistema de Protección Exterior Contra Rayos o Sobretensiones

Deberá realizarse el estudio de los elementos captadores a instalarse para el cumplimiento del nivel de protección exigido por norma.

Comprenderá la ejecución de la jaula o el coronamiento de la estructura de los techos de los edificios que contengan equipamiento crítico con cable o barras de AºGº, la instalación de pararrayos (PR) tipo Franklin de bronce de 5 puntas para la protección de antenas y como complemento de lo anterior para edificaciones de mayor altura o de grandes superficies cubiertas, de acuerdo al método de la esfera rodante.

El número de bajadas será el exigido por norma y se realizarán con cable de Cu desnudo ó de AºGº de adecuadas características para la vinculación al sistema de p.a.t. por intermedio de morsetos bimetálicos. A su vez, las bajadas serán protegidas con doble caño camisa de PVC y AºGº de 2" de diámetro y 3mm de espesor c/u, adecuadamente señalizado.

Sistema de Protección Interior Contra Sobretensiones

Se deberá instalar dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias impulsivas (SPD), de marca reconocida tipo DEHN o similar, en circuitos de alimentación eléctrica en:

Primer nivel de protección general en los tableros de entrada, distribución y tableros de transferencias.

Segundo nivel de protección en tableros seccionales y CCM.

Tercer nivel de protección fina en todo el equipamiento crítico.

Asimismo, se deberá proteger con SPD integrales a las redes de datos, de comunicación, a los conductores coaxiales y multipares que ingresan y salen de los distintos sectores, etc.

Nota: un adecuado sistema de protección interior deberá actuar frente a fenómenos directos e indirectos de impactos de rayos, y a fenómenos impulsivos de origen externo e interno, presentes permanentemente en la planta.

Características de los limitadores de sobretensión SPD para los distintos tableros de baja tensión:

<i>SPD para tableros de distribución y transferencia (TGD y TTR)</i>	<i>Descargador tetrapolar de corriente de rayo combinado modular</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	I
Tipo	DEHN DV M TT/TNS 250
Un	230/400V
Corriente de choque de rayo (10/350)	
I1+I2+I3+N-PE	100KA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	1,5kV
Tiempo de respuesta	<100ns
Indicación de servicio	Verde-rojo
Tipo de red	TT/TNS según corresponda
Accesorio	1 módulo de protección de respuesto

<i>SPD para TS y CCM</i>	<i>Descargador tetrapolar de sobretensiones con indicación de estado local y remota</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	II
Tipo	DEHN DG TT/TNS H230 400LI
Un	230/400V
Corriente nominal de descarga (8/20)	
I _{max}	65kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 3 etapas/ Remota mediante contacto conmutado libre de potencial
Tipo de red	TT/TNS según corresponda
Accesorio	1 módulo de protección de respuesto

ÍTEM 12: CISTERNA Y ESTACIÓN DE BOMBEO A PÉREZ

1. Entrada de Energía

La alimentación desde La Empresa Provincial de la Energía será en media tensión 13,2 KV , será teniendo dentro del predio en el frente del mismo una cabina de Maniobra y medición en 13,2 KV , a la que llegaran dos alimentadores de distinto origen pero trabajando en anillo , a fin de poder tener asegurado el suministro . Desde allí se alimentara la SET de la planta , la cual estará formada por una sala donde estará la celda de media tensión interna la cual alimentara un transformador de 630 KVA 13,2/0,4 KV. el cual alimentara el servicio total de la planta .

La SET estará formada por una sala de media tensión donde recibirá tensión desde EPE donde llegara a una celda compacta ,desde allí ira hasta el box del transformador en trinchera y desde allí desde el transformador ira con barras hacia el CCM de la planta .

El box para el transformador tendrá fosa para recibir aceite ante perdida , la maquina quedara sobre rieles .

Desde allí se alimentara los servicios de la planta y el Centro de control de Motores , la iluminación , servicios auxiliares , el cual tendrá alimentación automática desde un generador , el cual entrara en servicio en forma automática al verificar falta de tensión o deficiencia en el suministro eléctrico

2. CENTRO CONTROL DE MOTORES

El diseño , las características técnicas , la calidad de materiales , los métodos de control y ensayo y ensayo y las tolerancias responderán a las respectivas normas en sus ultimas ediciones . Se debe priorizar el equipamiento perteneciente a la marca Schneider Argentina (Telemecanique - Modicon - merlin Gerin) para todos los componentes del tablero con excepción de los indicados específicamente en este pliego .

El tablero será de tipo protegido , marca Rittal PS400 , Eldom o Himel , con columnas autoportantes con zocalo , modular , de chapa con terminación de dos manos de antioxido al cromato de cinc tres de esmalte sintético horneado color Gris RAL 7032 texturado , apto para instalación interior , tendrá un grado mínimo de protección IP 55 (este grado de protección deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento) , que admiten unidades Standard normalizadas y preparados para alojar placas de montaje . Las dimensiones de las columnas serán modulares y podrán oscilar según el fabricante entre 0,50 m y 0,60 m por lado x 0,40 m y 0,50 m de profundidad y 1,80 m a 2,00 m de altura . El acceso a cada columna del Tablero se realizara por una (1) puerta frontal abisagrada. El tablero deberá tener una reserva de espacio del 20% como mínimo .

Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior , accionado por picaporte , de bloqueo automático con llave .

Cada placa de montaje alojada en un compartimiento contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra , protección , medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones . Luego de la puesta en obra de los equipos , el cableado y

tomando en cuenta el espacio necesario para las ampliaciones , la superficie frontal restante de la placa de montaje como reserva será del 30 % .

La distribución de equipos dentro del tablero sala de Bombas será la que se indica a continuación .

El armario completo estará elevado por sobre el suelo al menos 0,15 m sobre una banquina de Hormigón que hará las veces de trinchera para acometida inferior por el piso del tablero . En la parte delantera se encuentran los indicadores luminosos , conmutadores , medidores , llaves , pulsadores , todos los órganos necesarios para la conducción , la explotación y el conocimiento del estado funcional del material .

En el frente del tablero , el panel general deberá contener como mínimo los siguientes elementos de información sobre el estado de la estación :

- Un Power Meter 710 con comunicación RS485
- Una parada de emergencia para disparo de interruptor de entrada(golpe de puño)
- Tres lámparas indicadoras de presencia de tensión (ambar)
Por cada motor o salida deberá tener :
 - Una lámpara indicadora de marcha de motor (verde)
 - Una lámpara indicadora de falla (rojo) titilante
 - Una llave selectora Manual - 0 – Automático
 - Un cuenta horas
 - Un pulsador de marcha (estado manual)
 - Un pulsador de parada (estado manual) .
- Un amperímetro (excepto motores de cloradores y extractores de aire , iluminación interior y auxiliares) .
- Un tubo fluorescente 18 w iluminación emergencia autónomo permanente por columna .
- Un toma monofasico con protección con disyuntor
- Dos tomas trifásicos con protección por disyuntor y secuencia directa e inversa .

La entrada para energía de EPE o grupo electrógeno

En el caso de falta de las dos alimentación desde la Empresa Prov. De la entrara en servicio en forma automática un generador eléctrico .

- Será una columna completa con los contactores de conmutación de alimentación EPE o grupo electrógeno , el sistema de transferencia automática y el interruptor general del Tablero de Sala de Bombas . Además tendrá una señalización mediante ojos de buey para indicar claramente al operador de donde proviene la alimentación de energía eléctrica .

Cada accionamiento o lámpara piloto será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado , con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro , fijadas a las puertas del tablero . el frente del tablero deberá tener un cartel con la denominación del mismo . Cada armario estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los esquemas y por la función interna de los equipos . la altura de las letras y el texto s era de 40 mm .

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de cortocircuito .

El acceso a los equipos no deberá en ningún caso obstruirse por la presencia de un obstáculo .

Materiales :

- Las barras de tierra serán de cobre electrolítico según Norma IRAM 2002 , pintadas con colores reglamentarios . Las superficies de contacto serán plateadas , estañadas o bien pulidas y libres de oxido , con interposición de inhibidor adecuado y estará rígidamente abulonada a la estructura del tablero . De ser necesario , se proveerán y colocaran los materiales concernientes a la optimización de la conductividad:
- Los elementos de fijación (tornillos , bulones , grapas) y bisagras serán de acero inoxidable .
- Toda estructura metálica en el tablero , estará interconectadas entre si para obtener una correcta continuidad eléctrica y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra .
- El tablero deberá contar con un buen sistema de ventilación , desionizacion y enfriamiento de gases que pudieran producirse en caso de fallos por cortocircuito.
- En su interior el tablero contara con un detector de incendio conectado al PLC.
- Las salidas a los servicios auxiliares estarán protegidas por interruptores con protección térmica y magnética .
- La alimentación a los servicios generales se operara desde un compartimiento . a trabes de un interruptor termo magnético para cada servicio.
- Ningún equipamiento será emplazado en los cablecanales .

Cableado Interno

Fuera de los circuitos de potencia , los conductores de enlace circularan por cablecanales de PVC ampliamente dimensionados , donde el 20 % de cada cablecanal quedara como reserva .

- Los cables serán conductores de cobre y aislamiento de PVC marca Pirelli tipo VN 2000 y secciones de acuerdo a Norma IRAM.

Modo de Cableado

Solo se admite corte de los conductores en el caso de conexión a las borneras p de los aparatos . Se dejara un espacio suficiente entre los cablecanales y

las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la cocción /desconexión del cableado (40 mm mínimo) . Los conductores unificares estarán separados de los multicables y formaran una "U" antes de su conexión con las borneras . No deberán sufrir o hacer sufrir las conexiones esfuerzos excesivos de tracción o de flexión debiendo ser respetados los radios de curvatura . No deberán en ningún caso entorpecer el acceso a las borneras .Ningún cable atravesara armarios , las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras .

Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales indentados , preaislados , según tipo de fijación del aparato . Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos , el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraible .

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados (A los planos de forma que sean legibles al abrir la celda) .

Las dos extremidades de cada conductor (cable multifilar o unifilar) estarán señalizados .

Las vainas , camisas , anillos de señalización se adaptaran a la sección de los conductores .

La sección de los conductores podrá ser de 0,75 mm² toda vez que la corriente y la caída de tensión lo permita .

Todos los conductores circularan en cable canales entre conexiones . Los cable canales estarán exclusivamente reservados al cableado . Un cuidado particular se prestara a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión superior al 5 % . La capacidad de los cable canales , tomando en cuenta las futuras ampliaciones , estará limitada por las corrientes admisibles en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 20 % de espacio de reserva .Los conductores serán tendidos de un punto al otro lo mas directamente posible teniendo en cuenta la red de cable canales .

No deberá existir ningún punto de empalme entre dos elementos (ej. El desmontaje de un conductor no genera el corte de alimentación de otro conductor) .

Cada borne de equipo no tendrá mas que dos conductores , mientras el constructor no autorice una cantidad mayor .

Desde la bornera o borneras de repartición , estarán previstas alimentaciones independientes para alimentar cada cadena de relees asociadas a la misma función . Los relees de comando implicados en una misma cadena podrán alimentarse sucesivamente con la misma alimentación .

El material a base de componentes electrónicos , aparatos de medición , cables y conductores de comunicación y medición informática industrial circularan en canalizaciones lo mas alejadas posible de los conductores de potencia .

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).. La fijación será realizada mediante tornillo .

Las borneras escalonadas no están permitidas .

Las borneras relacionadas con un mismo circuito estarán agrupadas para constituir una bornera que estará identificada . Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de otros circuitos y deberán constituir conjuntos cuya estructura será idéntica la descrita anteriormente.

No habrá mas de 2 conductores por entrada o salida de cada borne . las entradas / salidas de los autómatas estarán agrupadas en una bornera con bornes tipo Morsa .

Proteccion de la Distribución

Un contacto NA , NC se instalara sobre cada disyuntor y cable para señalar la falla (auxiliar , etc).

La protección de potencia y el comando del motor se hará mediante disyuntores equipados con reles térmicos y diferenciales o termo magnéticos regulables según la corriente de corto circuito posible , las sobrecargas admisibles y las protecciones aguas arriba . Se define , que la utilización de los conjuntos modulares que reagrupen estas funciones , se equipen con contactos NA-NC necesarios para la diferenciación de los estados (disyunción , accionamiento) de falla .

Cada seccionador instalado deberá estar equipado con un contacto de precorte e iniciar , antes de la apertura de los contactos principales la apertura del contactor asociado . La información señalara la apertura del seccionador .

Conmutadores , Botones pulsadores y señalización

Los colores y significado de los botones pulsadores , conmutadores , indicadores luminosos de leds tendrán un diámetro de 22 mm a nivel de superficie .

Orden de funcionamiento de impulso con auto mantenimiento provocado por un estado eléctrico :

- Verde : Puesta en tensión
- Rojo Titilante : puesto fuera de servicio

Los reagrupamientos de señalización se harán con leds encastrados en la puerta de los armarios : Los leds serán enchufables y tendrán un alto rendimiento luminoso .

Golpe de Puño

La acción de los pulsadores “ golpes de puño “ de parada de urgencia es tal , que cuando una orden de bloqueo es dada , el interruptor general debe abrirse y no cerrar hasta que una nueva orden de reposición manual le es dada , luego de reconocimiento de la falla . esta parada de urgencia será igualmente señalada aun si las fuentes de los telecomandos están aisladas . Esta parada de urgencia será asociada a un bloque lógico de seguridad que provocara:

- La apertura del disyuntor general por acción directa sobre la bobina de este .
- La apertura con seguridad positiva de los circuitos de comando y de seguridad salvo la señalización local y la alimentación de la unidad central del autómata .

El desbloqueo se hará luego de la parada del conjunto de los conmutadores y de la acción de los pulsadores saca falla .

Seccionador Fusible

Su capacidad será del 150 % de la nominal del circuito respectivo (marca Siemens)

Instrumentos Indicadores

Serán del tipo embutido a cuadrante , de dimensiones de 72 x 72 mm y el error no será superior al admitido para la clase 1,5 .

Transformadores de Intensidad

Serán de clase 1 . El secundario será de 5 A , de cable pasante y su potencia estará de acuerdo a los aparatos que deba alimentar .

Correccion del factor de potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser global y el factor de potencia deberá ser mayor a 0,97. Se realizara con condensadores VARPLUS , con rele automático de corrección marca Schneider , con comunicación Modbus RS 485 . Según la necesidad se deberá realizar un análisis de la influencia de Armónicas en el caso de tener instalados una cantidad importante de equipamiento electrónico (variadores y arrancadores por variación de frecuencia , UPS's , etc.) .

Deberá contar con fusibles extraíbles marca Telemecanique con contactor de Reinserción adecuados a la maniobra segura de los contactores

Contactores

Serán tripulares , automáticos , aptos para comandos desde tablero , del tipo embutir , de una duración mínima de 5.000.000 de maniobras y cadencias no menor de 10 maniobras por hora . Su capacidad no será inferior al 150 % de la intensidad nominal que circula por el circuito que comanda .

Guardamotores

Las salidas a los motores estarán protegidas por interruptores con protección térmica y magnética (guardamotores) de capacidad adecuada + contactores tipo GV2 o GV3 o GV7 según corresponda .

Tierra

La continuidad de la masa de los materiales incluidos en los armarios y estructuras metálicas estará asegurada mediante conexión individual , con trenza y/o conductor de maza (verde / amarillo) sobre un concentrador de tierra tipo bulon de cobre dispuesto en la base inferior de la celda . La barra a tierra de cada estructura o masa metálica estará conectada individualmente al concentrador de distribución general a tierra . Se deberá realizar el calculo para el modelo de jabalina a utilizar hasta 2 OHM .

El cable de acometida hasta bornera será de diámetro 16 mm y desde allí de 4 mm² a los motores y 2,5 mm² al resto de la instalación .

Reles

Tendrán contactos inversores con visualización mecánica , estarán munidos de un diodo integrado al zócalo contra autoinducción (mínimo $\frac{1}{2}$ W) indicara el estado A o C del rele . Se adaptaran en función de las tensiones y corrientes que conmuten . estarán munidos de un botón de test de forzado de impulsos y visualización de estado .

Los rele auxiliares de automatismos y de falla podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo , resorte de fijación , serán instantáneos o temporizados .

Elementos auxiliares de la estructura de los armarios

Proteccion contra contacto accidental

Todas las estructuras y aparatos estarán conectados a jabalina de puesta a tierra .

El proyecto del sistema deberá ajustarse a las exigencias de la Norma VDE 0141

Tomacorrientes

Los monofasicos serán de base aislante , capsulados , para 2x220+T y 10 A de capacidad mínima y los trifásicos de 3x 380+N+T y de 32 A de capacidad . Se proveerá con cada una de las bases la ficha macho correspondiente .

Medidores de energia

Los medidores de energía estarán provistos de bornes especiales para facilitar su encastre y su grado exactitud será tal que en cualquier punto de la curva característica entre el 5 y el 125 % de su capacidad nominal en amperes , el error no excederá en un 2 % y el cos ϕ : 1

Tipos de Arranque

El arranque de las bombas será del tipo electrónico con posibilidad de variación de la rampa de velocidad y de torque mediante variadores de velocidad .

Variadores de Velocidad

La variación de velocidad de los motores de las bombas será del tipo electrónico , con posibilidad de comando manual y desde el PLC .

Los variadores serán ALTIVAR , marca Telemecanique - ATV 71 , ATV 31 o ATV 61 según las potencias y prestaciones del servicio , además tendrán puerto RS 485 Modbus a fin de ser monitoreados y comandados desde el sistema SCADA.

3, Generación de Energía

Especificación

El CCM tendrá un generador que proveerá de energía en caso de falta o deficiencia en la provisión de la energía , para ello el CCM tendrá una columna de acoplamiento automático .

El generador deberá tener la capacidad suficiente para soportar el consumo total de la planta y una autonomía de 12 Horas .

Estará en una cabina Insonorizada .

4. **Puesta a Tierra, Equipotencialidad y Sistema de Protección Contra Sobretensiones para Sistema de Control.**

A fin conocer el alcance de este ítem referirse al ítem 11 , el cual le dará el alcance del mismo .

Ítem 13: BOSTTER EN ROLDAN

1. Entrada de Energía

La alimentación desde La Empresa Provincial de la Energía será en media tensión 13,2 KV , será teniendo dentro del predio en el frente del mismo una cabina de Maniobra y medición en 13,2 KV , a la que llegaran dos alimentadores de distinto origen pero trabajando en anillo , a fin de poder tener asegurado el suministro . Desde allí se alimentara la SET de la planta , la cual estará formada por una sala donde estará la celda de media tensión interna la cual alimentara un transformador de 630 KVA 13,2/0,4 KV. el cual alimentara el servicio total de la planta .

La SET estará formada por una sala de media tensión donde recibirá tensión desde EPE donde llegara a una celda compacta ,desde allí ira hasta el box del transformador en trinchera y desde allí desde el transformador ira con barras hacia el CCM de la planta .

El box para el transformador tendrá fosa para recibir aceite ante perdida , la maquina quedara sobre rieles .

Desde allí se alimentara los servicios de la planta y el Centro de control de Motores , la iluminación , servicios auxiliares , el cual tendrá alimentación automática desde un generador , el cual entrara en servicio en forma automática al verificar falta de tensión o deficiencia en el suministro eléctrico

2. CENTRO CONTROL DE MOTORES

El diseño , las características técnicas , la calidad de materiales , los métodos de control y ensayo y ensayo y las tolerancias responderán a las respectivas normas en sus ultimas ediciones . Se debe priorizar el equipamiento perteneciente a la marca Schneider Argentina (Telemecanique - Modicon - merlin Gerin) para todos los componentes del tablero con excepción de los indicados específicamente en este pliego .

El tablero será de tipo protegido , marca Rittal PS400 , Eldom o Himel , con columnas autoportantes con zocalo , modular , de chapa con terminación de dos manos de antioxido al cromato de cinc tres de esmalte sintético horneado color Gris RAL 7032 texturado , apto para instalación interior , tendrá un grado mínimo de protección IP 55 (este grado de protección deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento) , que admiten unidades Standard normalizadas y preparados para alojar placas de montaje . Las dimensiones de las columnas serán modulares y podrán oscilar según el fabricante entre 0,50 m y 0,60 m por lado x 0,40 m y 0,50 m de profundidad y 1,80 m a 2,00 m de altura . El acceso a cada columna del Tablero se realizara por una (1) puerta frontal abisagrada. El tablero deberá tener una reserva de espacio del 20% como mínimo .

Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior , accionado por picaporte , de bloqueo automático con llave .

Cada placa de montaje alojada en un compartimiento contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra , protección , medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones . Luego de la puesta en obra de los equipos , el cableado y tomando en cuenta el espacio necesario para las ampliaciones , la superficie frontal restante de la placa de montaje como reserva será del 30 % .

La distribución de equipos dentro del tablero sala de Bombas será la que se indica a continuación.

El armario completo estará elevado por sobre el suelo al menos 0,15 m sobre una banquina de Hormigón que hará las veces de trinchera para acometida inferior por el piso del tablero. En la parte delantera se encuentran los indicadores luminosos, conmutadores, medidores, llaves, pulsadores, todos los órganos necesarios para la conducción, la explotación y el conocimiento del estado funcional del material.

En el frente del tablero, el panel general deberá contener como mínimo los siguientes elementos de información sobre el estado de la estación:

- Un Power Meter 710 con comunicación RS485
- Una parada de emergencia para disparo de interruptor de entrada (golpe de puño)
- Tres lámparas indicadoras de presencia de tensión (ambar)

Por cada motor o salida deberá tener:

- Una lámpara indicadora de marcha de motor (verde)
- Una lámpara indicadora de falla (rojo) titilante
- Una llave selectora Manual - 0 - Automático
- Un cuenta horas
- Un pulsador de marcha (estado manual)
- Un pulsador de parada (estado manual).
- Un amperímetro (excepto motores de cloradores y extractores de aire, iluminación interior y auxiliares).
- Un tubo fluorescente 18 w iluminación emergencia autónomo permanente por columna.
- Un toma monofásico con protección con disyuntor
- Dos tomas trifásicos con protección por disyuntor y secuencia directa e inversa.

La entrada para energía de EPE o grupo electrógeno

- Será una columna completa con los contactores de conmutación de alimentación EPE o grupo electrógeno, el sistema de transferencia automática y el interruptor general del Tablero de Sala de Bombas. Además tendrá una señalización mediante ojos de buey para indicar claramente al operador de donde proviene la alimentación de energía eléctrica.

Cada accionamiento o lámpara piloto será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas a las puertas del tablero. El frente del tablero deberá tener un cartel con la denominación del mismo. Cada armario estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los

esquemas y por la función interna de los equipos . la altura de las letras y el texto s era de 40 mm .

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de cortocircuito .

El acceso a los equipos no deberá en ningún caso obstruirse por la presencia de un obstáculo .

Materiales :

- Las barras de tierra serán de cobre electrolítico según Norma IRAM 2002 , pintadas con colores reglamentarios . Las superficies de contacto serán plateadas , estañadas o bien pulidas y libres de oxido , con interposición de inhibidor adecuado y estará rígidamente abulonada a la estructura del tablero . De ser necesario , se proveerán y colocaran los materiales concernientes a la optimización de la conductividad:
- Los elementos de fijación (tornillos , bulones , grapas) y bisagras serán de acero inoxidable .
- Toda estructura metálica en el tablero , estará interconectadas entre si para obtener una correcta continuidad eléctrica y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra .
- El tablero deberá contar con un buen sistema de ventilación , desionizacion y enfriamiento de gases que pudieran producirse en caso de fallos por cortocircuito.
- En su interior el tablero contara con un detector de incendio conectado al PLC.
- Las salidas a los servicios auxiliares estarán protegidas por interruptores con protección térmica y magnética .
- La alimentación a los servicios generales se operara desde un compartimiento . a trabes de un interruptor termo magnético para cada servicio.
- Ningún equipamiento será emplazado en los cablecanales .

Cableado Interno

Fuera de los circuitos de potencia , los conductores de enlace circularan por cablecanales de PVC ampliamente dimensionados , donde el 20 % de cada cablecanal quedara como reserva .

- Los cables serán conductores de cobre y aislamiento de PVC marca Pirelli tipo VN 2000 y secciones de acuerdo a Norma IRAM.

Modo de Cableado

Solo se admite corte de los conductores en el caso de conexión a las borneras p de los aparatos . Se dejara un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la

cocción /desconexión del cableado (40 mm mínimo) . Los conductores unificares estarán separados de los multicables y formaran una "U" antes de su conexión con las borneras . No deberán sufrir o hacer sufrir las conexiones esfuerzos excesivos de tracción o de flexión debiendo ser respetados los radios de curvatura . No deberán en ningún caso entorpecer el acceso a las borneras .Ningún cable atravesara armarios , las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras .

Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales identados, preaislados , según tipo de fijación del aparato . Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos , el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraible .

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebiles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados (A los planos de forma que sean legibles al abrir la celda) .

Las dos extremidades de cada conductor (cable multifilar o unifilar) estarán señalizados .

Las vainas , camisas , anillos de señalización se adaptaran a la sección de los conductores .

La sección de los conductores podrá ser de 0,75 mm² toda vez que la corriente y la caída de tensión lo permita .

Todos los conductores circularan en cable canales entre conexiones . Los cable canales estarán exclusivamente reservados al cableado . Un cuidado particular se prestara a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión superior al 5 % . La capacidad de los cable canales , tomando en cuenta las futuras ampliaciones , estará limitada por las corrientes admisibles en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 20 % de espacio de reserva .Los conductores serán tendidos de un punto al otro lo mas directamente posible teniendo en cuenta la red de cable canales .

No deberá existir ningún punto de empalme entre dos elementos (ej. El desmontaje de un conductor no genera el corte de alimentación de otro conductor) .

Cada borne de equipo no tendrá mas que dos conductores , mientras el constructor no autorice una cantidad mayor .

Desde la bornera o borneras de repartición , estarán previstas alimentaciones independientes para alimentar cada cadena de rele asociadas a la misma función . Los rele de comando implicados en una misma cadena podrán alimentarse sucesivamente con la misma alimentación .

El material a base de componentes electrónicos , aparatos de medición , cables y conductores de comunicación y medición informática industrial circularan en canalizaciones lo mas alejadas posible de los conductores de potencia .

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).. La fijación será realizada mediante tornillo .

Las borneras escalonadas no están permitidas .

Las borneras relacionadas con un mismo circuito estarán agrupadas para constituir una bornera que estará identificada . Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de otros circuitos y deberán constituir conjuntos cuya estructura será idéntica la descrita anteriormente.

No habrá mas de 2 conductores por entrada o salida de cada borne . las entradas / salidas de los autómatas estarán agrupadas en una bornera con bornes tipo Morsa .

Proteccion de la distribución

Un contacto NA , NC se instalara sobre cada disyuntor y cable para señalar la falla (auxiliar , etc).

La protección de potencia y el comando del motor se hará mediante disyuntores equipados con reles térmicos y diferenciales o termo magnéticos regulables según la corriente de corto circuito posible , las sobrecargas admisibles y las protecciones aguas arriba . Se define , que la utilización de los conjuntos modulares que reagrupen estas funciones , se equipen con contactos NA-NC necesarios para la diferenciación de los estados (disyunción , accionamiento) de falla .

Cada seccionador instalado deberá estar equipado con un contacto de precorte e iniciar , antes de la apertura de los contactos principales la apertura del contactor asociado . La información señalará la apertura del seccionador .

Conmutadores , Botones Pulsadores y señalización

Los colores y significado de los botones pulsadores , conmutadores , indicadores luminosos de leds tendrán un diámetro de 22 mm a nivel de superficie .

Orden de funcionamiento de impulso con auto mantenimiento provocado por un estado eléctrico :

- Verde : Puesta en tensión
- Rojo Titilante : puesto fuera de servicio

Los reagrupamientos de señalización se harán con leds encastrados en la puerta de los armarios : Los leds serán enchufables y tendrán un alto rendimiento luminoso .

Golpe de Puño

La acción de los pulsadores “ golpes de puño “ de parada de urgencia es tal , que cuando una orden de bloqueo es dada , el interruptor general debe abrirse y no cerrar hasta que una nueva orden de reposición manual le es dada , luego de reconocimiento de la falla . esta parada de urgencia será igualmente señalada aun si las fuentes de los telecomandos están aisladas . Esta parada de urgencia será asociada a un bloque lógico de seguridad que provocara:

- La apertura del disyuntor general por acción directa sobre la bobina de este .
- La apertura con seguridad positiva de los circuitos de comando y de seguridad salvo la señalización local y la alimentación de la unidad central del autómata .

El desbloqueo se hará luego de la parada del conjunto de los conmutadores y de la acción de los pulsadores saca falla .

Seccionador Fusible

Su capacidad será del 150 % de la nominal del circuito respectivo (marca Siemens)

Instrumentos Indicadores

Serán del tipo embutido a cuadrante , de dimensiones de 72 x 72 mm y el error no será superior al admitido para la clase 1,5 .

Transformadores de Intensidad

Serán de clase 1 . El secundario será de 5 A , de cable pasante y su potencia estará de acuerdo a los aparatos que deba alimentar .

Correccion del Factor de Potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser global y el factor de potencia deberá ser mayor a 0,97. Se realizara con condensadores VARPLUS , con rele automático de corrección marca Schneider , con comunicación Modbus RS 485 . Según la necesidad se deberá realizar un análisis de la influencia de Armónicas en el caso de tener instalados una cantidad importante de equipamiento electrónico (variadores y arrancadores por variación de frecuencia , UPS's , etc.) .

Deberá contar con fusibles extraíbles marca Telemecanique con contactor de Reinserción adecuados a la maniobra segura de los contactores

Contactores

Serán tripulares , automáticos , aptos para comandos desde tablero , del tipo embutir , de una duración mínima de 5.000.000 de maniobras y cadencias no menor de 10 maniobras por hora . Su capacidad no será inferior al 150 % de la intensidad nominal que circula por el circuito que comanda .

Guardamotores

Las salidas a los motores estarán protegidas por interruptores con protección térmica y magnética (guardamotores) de capacidad adecuada + contactores tipo GV2 o GV3 o GV7 según corresponda .

Tierra :

La continuidad de la masa de los materiales incluidos en los armarios y estructuras metálicas estará asegurada mediante conexión individual , con trenza y/o conductor de maza (verde / amarillo) sobre un concentrador de tierra tipo bulon de cobre dispuesto en la base inferior de la celda . La barra a tierra de cada estructura o masa metálica estará conectada individualmente al concentrador de distribución general a tierra . Se deberá realizar el calculo para el modelo de jabalina a utilizar hasta 2 OHM .

El cable de acometida hasta bornera será de diámetro 16 mm y desde allí de 4 mm² a los motores y 2,5 mm² al resto de la instalación .

Reles

Tendrán contactos inversores con visualización mecánica , estarán munidos de un diodo integrado al zócalo contra autoinducían (mínimo ½ W) indicara el estado A o C del

rele . Se adaptaran en función de las tensiones y corrientes que conmuten . estarán munidos de un botón de test de forzado de impulsos y visualización de estado .

Los reles auxiliares de automatismos y de falla podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo , resorte de fijación , serán instantáneos o temporizados .

Elementos auxiliares de la estructura de los Armarios

Proteccion contra contacto accidental

Todas las estructuras y aparatos estarán conectados a jabalina de puesta a tierra .

El proyecto del sistema deberá ajustarse a las exigencias de la Norma VDE 0141

Tomacorrientes

Los monofasicos serán de base aislante , capsulados , para 2x220+T y 10 A de capacidad mínima y los trifásicos de 3x 380+N+T y de 32 A de capacidad . Se proveerá con cada una de las bases la ficha macho correspondiente .

Medidores de Energia

Los medidores de energía estarán provistos de bornes especiales para facilitar su encastre y su grado exactitud será tal que en cualquier punto de la curva característica entre el 5 y el 125 % de su capacidad nominal en amperes , el error no excederá en un 2 % y el cos fi : 1

Tipos de Arranque

El arranque de las bombas será del tipo electrónico con posibilidad de variación de la rampa de velocidad y de torque mediante variadores de velocidad .

Variadores de Velocidad

La variación de velocidad de los motores de las bombas será del tipo electrónico , con posibilidad de comando manual y desde el PLC .

Los variadores serán ALTIVAR , marca Telemecanique - ATV 71 , ATV 31 o ATV 61 según las potencias y prestaciones del servicio , además tendrán puerto RS 485 Modbus a fin de ser monitoreados y comandados desde el sistema SCADA.

3. Generador de Emergencia

Especificación

El CCM tendrá un generador que proveerá de energía en caso de falta o deficiencia en la provisión de la energía , para ello el CCM tendrá una columna de acoplamiento automático .

El generador deberá tener la capacidad suficiente para soportar el consumo total de la planta y una autonomía de 12 Horas .

Estará en una cabina Insonorizada

4. Puesta a Tierra, Equipotencialidad y Sistema de Protección Contra Sobretensiones para Sistema de Control.

A fin conocer el alcance de este ítem referirse al **ítem 11** , el cual le dará el alcance del mismo .

ITEM 14 : DETALLE DE TIPOS CONSTRUCTIVOS .

Tendido Subterráneo:

El tendido subterráneo dentro de la planta potabilizadora se hará siempre en cañeros subterráneos o en trincheras de hormigón , estas ultimas tendrán tapa de hormigón desmontables y los conductores Irán sobre perchas de Hierro galvanizado por inmersión .

Los cañeros subterráneos estarán realizados con caños de PVC reforzado en donde el cable nunca ocupara mas del 40 % de su superficie , y deberán tener una pendiente y deberán tener Cámaras de acceso , siempre en los cambios de sentido y como máximo estarán a 50 metros de distancia entre si .

Los caños deberán estar instalados a 0,60 metros de profundidad con una pendiente de por lo menos del 1 % y sobre ellos una malla de protección .

Donde

las cámaras subterráneas serán de Hormigón armado , del tipo estancas , con tapas de chapa de hierro , suficientemente sobredimensionadas de tal manera que el volumen de conductores en ellas pasando No supere el 40 % de su volumen y permita que una persona pueda acceder fácilmente .

En el caso de interferencia con caños de agua se procederá a profundizar la misma a fin producir una distancia de 0,15 metros de tierra entre ellas .

El piso de la cámara será de tierra compactada y con 0,20 metros de granza para permitir la evacuación natural del agua de filtraciones .

En su parte superior tendrá marco metálico y tapa realizada en chapa rayada de 4 mm de espesor .

Para ellos deberá constar con escalera metálica instalada sobre una de las paredes .

Tendido sobre Nivel de Piso:

Las instalaciones sobre nivel de piso se harán cuando son conductores de potencia , estarán sobre bandeja porta cable de tipo escalera con tapa , cuando son cables unipolares de baja tensión Irán dentro de cañería de Hierro con galvanizado por inmersión con accesorios de aluminio , por ejemplo cajas , boquillas , tuercas de fijación .

Fijación de cañerías:

Las cañerías se fijaran con riele del tipo C marca OLMAN y grampas de hierro galvanizado de la misma marca .

Cajas de paso :

Las cajas de paso e in flexión serán estancas y de aluminio fundido .

Ingreso y egreso de Tableros y CCM :

Siempre el ingreso y egreso de los tableros y CCM será por la parte de abajo y los conductores lo harán a traves de prensacables de aluminio a fin de mantener la estanqueidad del tablero .

Construcción de mallas de puesta a Tierra :

Las mallas a puesta a tierra se construirán con cable desnudo de cobre de 1 x 120 mm² , enterrado a 1 metro de profundidad , las uniones de conductor con conductor o de conductor con jabalina se harán por el método de la compresión en frío .

Se unirán las mallas de puesta a tierra existentes en la Cabina de distribución , SET Servicios , SET Impulsión , SET Toma de Río , , Zona Toma de Río , también con cable 120 mm² , el cual circulara por trinchera o cañero .

Columnas de Iluminación de Intemperie :

Los soportes de intemperie a fin de sostener los equipos de iluminación deberán estar protegidos contra la oxidación , con procesos de desengrasado y fosfatizado ante de la pintura final .

Cada columna de iluminación tendrá en su parte interior un tablero de protección de las luminarias que posee en su parte superior .

ITEM 15 : REPUESTOS A ENTREGAR**Sistema de Media Tensión 13,2 KV.**

Un transformador de Corriente de cada tipo que exista en obra .

Un transformador de tensión de cada tipo que exista en obra

Un rele de protección secundaria de cada tipo que exista en obra .

Un instrumento de Medición de cada tipo que exista en la obra .

Transformadores de Potencia

Un Rele de Protección Boucholz

Un Rele de temperatura a cuadrante .

Un juego Bushing 13,2 KV

Un juego de Bushing 6,6 KV.

Un juego de Bushing 0,4 KV.

200 Litros de aceite del mismo tipo al instalado en los transformadores .

CCM de Baja Tensión Inteligente (Planta Potabilizadora)

Un arranque completo de cada rango que exista en la obra .

Un Arranque por frecuencia de cada tipo que exista en la obra .

Un variador por frecuencia de cada tipo que exista en la obra .

CCM de Baja Tensión común (Booster Roldan y Planta Bombeo a Pérez)

1 Arranque completo de cada rango que exista en la obra .

Un Arranque por frecuencia de cada tipo que exista en la obra .

Un variador por frecuencia de cada tipo que exista en la obra .

CCM 6,6 KV. Arranque Sincrónico Media Tensión

Un Contactor completo de arranque motor 6,6 Kv.

Un juego fusibles ultrarrápidos

Iluminación

Se proveerá un 5 % de los artefactos de Iluminación completos de Exterior de cada tipos existente.

Se proveerá un 5 % de los artefactos de iluminación completos de Interior de cada tipo existente

ÍTEM 16: CAPACITACIÓN

Se realizará una Capacitación para Sistemas (2 personas) y Automatismos (6 personas) en todas las herramientas de Base de Datos, Desarrollo y Administración del nuevo SCADA, previo al inicio del desarrollo del proyecto para que las mismas puedan participar en el desarrollo citado.

Se realizará la capacitación del SCADA Eléctrico con manuales y documentación completa a los efectos de lograr programación avanzada como expertise del personal de ingeniería y técnico que disponga el Dpto de Energía de ASSA.

Se realizará una Capacitación para Automatismos (6 personas) en todas las herramientas de Desarrollo, Programación y Administración de los PLC, Terminales Gráficas (HMI) y redes de comunicación, previo al inicio del desarrollo del proyecto para que las mismas puedan participar en el desarrollo citado.

Se realizará una Capacitación para personal de Operaciones de Planta (Personal de Guardia, Laboratorio de Planta, y Mantenimiento) y Jefes que determinará ASSA (aproximadamente 35 personas) sobre las aplicaciones, manejo de las Terminales de Diálogo (HMI) y su aplicación y tratamiento de alarmas y demás funciones que intervengan en la operación de la planta y sus Estaciones Vinculadas. Asimismo, se realizarán simulaciones de falla para capacitarlos ante la falla de algún componente; todo esto estará acompañado de un Manual de Procedimientos que deberá tener la aprobación de la Inspección de Obras.

Esta Capacitación se reforzará con un "Período de Asistencia", que significará la presencia de personal del Oferente de Lunes a Viernes en horarios normales, durante al menos dos (2) meses a partir de la recepción provisoria de la obra, donde personal de ASSA podrá evacuar dudas, solucionar imprevistos o sugerir modificaciones para su mejor desenvolvimiento y operación. Toda modificación deberá ser acordada previamente con la Inspección de Obra y el Responsable de Producción Rosario.

Todas las Capacitaciones indicadas deberán brindarse en dependencias de la Planta Gran Rosario. Se deberá detallar en la Oferta toda la capacitación que se ofrece brindar previo al inicio del desarrollo del Proyecto, durante la Obra y una vez finalizada la misma.

A efectos de certificar las obras ejecutadas, se realizará la verificación y justificado del grado de avance de los trabajos realizados en el período de tiempo establecido y ello acorde a la correspondiente incidencia porcentual de cada uno de los Ítems y Sub Ítems determinada en la Planilla de Cotización de la Oferta y Plan de Trabajos aprobado.