

ET56.1

Celdas de alta tensión

[IMPRIMIR](#)

[VOLVER AL INDICE](#)





1 OBJETO Y ALCANCE:

Esta especificación técnica es aplicable a los tableros eléctricos de distribución y de comando bajo cubierta metálica aptos para interior. Son denominados comúnmente "celdas blindadas para interior" para 13,2 kV - 50 Hz. Podrán contener un interruptor automático (fijo o sobre rieles) o un seccionador a cuchillas (bajo carga o no) con o sin fusibles.

2 NORMAS:

Las celdas blindadas responderán además de lo consignado en la presente especificación y a lo que fuere de aplicación en las normas IRAM siguientes:

2200 Tableros Eléctricos de Maniobra y de Comando bajo cubierta metálica.

2053 Identificación de los Bornes y Terminales Eléctricos (I y II).

2358 Corrientes de Cortocircuito.

2359 Tableros Eléctricos: Barras de Cobre para Corrientes Permanentes.

5191 Dimensiones de Bulones de Cabeza Redonda con Cuello Cuadrado y Tuerca Cuadrada o Exagonal con rosca Withworth.

DEFD10-54 Código de colores.

3 CONDICIONES DE SERVICIO:

Temperatura ambiente entre +45°C y -5 °C.

Humedad relativa ambiente: 95%.

Altitud de emplazamiento, menor de 1000 m s.n.m..

Contaminación del aire: no significativa.

Vibraciones: Las producidas por el tráfico de vehículos de gran porte que circulan por el frente de la estación.

Podrán ser instaladas dentro de locales a nivel o subterráneas.

Los cálculos para determinar los efectos de las corrientes de cortocircuito se efectuarán según la norma IRAM 2358.

4 CARACTERÍSTICAS:

Tensión nominal: 13,2 kV.

Número de fases: 3

Frecuencia nominal: 50 Hz.

Tensión máxima de servicio: 14,5 kV.

Nivel nominal de aislación, según Norma IRAM 2195.

Corriente nominal en servicio continuo, para todos los circuitos, los valores indicados en el plano.

Corriente nominal resistida de cresta para los circuitos principales: 2,5 veces la corriente nominal resistida de corta duración.

Duración nominal de cortocircuito: 0,5 seg.

Corriente resistida de corta duración para los circuitos principales: 20 kA.

Corriente resistida de corta duración para los circuitos de puesta a tierra: 24 kA.

Grado de protección: IP4X.

Potencia de cortocircuito: 500 MVA (a la tensión nominal).



Conexión de neutro: eficaz a tierra.

Número de sistema de barras principales: un juego.

Valores nominales de los componentes que forman parte de las celdas: los indicados más adelante en forma particular.

Tensión nominal de alimentación de los dispositivos de maniobra y de los circuitos auxiliares: 110 V c.c., o corriente alterna 220/380 V - 50 Hz.

5 DETALLES PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN

5.1 GENERALIDADES: Las celdas blindadas serán diseñadas y construidas respetando las dimensiones exteriores máximas, disposición y criterios constructivos consignados en el plano adjunto, las presente especificación y los requerimientos de la Norma IRAM 2200.

Tanto las celdas como sus elementos constitutivos serán diseñados y construidos para soportar esfuerzos térmicos y electrodinámicos correspondientes a cortocircuitos de hasta 500 MVA en 13,2 kV, 50 Hz.

Su construcción será modular, en cuerpos independientes, autoportantes e intercambiables entre sí. Interiormente las celdas 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.

Para el juego de barras principales, conexionado entre elementos sometidos a tensión, aisladores soportes de barras, aisladores pasantes y uniones en general, se deberán adjuntar, con la documentación técnica, las memorias de cálculo correspondientes a los efectos de verificar el comportamiento eléctrico (rigidez dieléctrica) y mecánico (efectos térmicos y electrodinámicos).

Todos los mecanismos en los que sean necesarios evitar engranamientos debido a la oxidación o corrosión deberán elaborarse con piezas de acero inoxidable bronce, teflón o aleaciones adecuadas.

Deberán proveerse los medios para fácil lubricación de todos los cojinetes y rodamientos de los distintos mecanismos, o partes móviles que no se encuentren sumergidos en aceite.

Las celdas deberán asegurar un servicio continuo confiable desde todo punto de vista. Se ejecutarán con materiales de comprobada calidad. Se realizarán de acuerdo a las reglas del buen arte de la ingeniería, o de la técnica.

Desde el punto de vista eléctrico y operativo deberán ofrecer la máxima seguridad al personal que las opera.

Tanto las celdas como cada uno de los elementos constitutivos deberán soportar los cortocircuitos y sobretensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio. Deberán tener adecuada resistencia para soportar sin deformarse el esfuerzo consecuente de la deflagración de gases por arco eléctrico producido por cortocircuito.

5.2 CONSTRUCCIÓN: Cada celda consistirá en un armario de chapa totalmente autoportante. En la estructura se emplearán perfiles de chapa de acero decapada N° 12 (2,76 mm).

Estos perfiles se soldarán entre si para formar la estructura de la celda, en su parte superior, inferior, anterior y posterior.

Cada una de las celdas en forma individual deberá poseer cáncamos para su izaje y para realizar tareas de montaje y mantenimiento.

Todos los cerramientos (frontal, superior, posterior y lados laterales), como así también las separaciones entre celdas y las puertas se ejecutarán en chapa de acero decapada calibre BWG N° 14 (2.1 mm).



No se admitirá ningún tipo de material aislante para estas separaciones así como ninguna alternativa que proponga la utilización de dichos materiales.

La totalidad de los paneles de cierre exteriores e interiores serán removibles únicamente por medio de herramientas. La chimenea de escape de gases (flaps), estará en la parte superior. La misma será de dimensiones adecuadas a los efectos de posibilitar el escape de los gases generados por un arco eléctrico. Estos dispositivos (flaps) tendrán un ángulo de apertura cuidadosamente estudiado y experimentado para la rápida evacuación de los gases. El Contratista deberá acompañar una memoria del cálculo y diseño del "flaps" que se proyecta construir, para su aprobación correspondiente.

El piso de cada celda será completo, de chapa de acero dividida en sectores para su fácil desmontaje.

Cada uno de los compartimientos poseerá en el frente una puerta reforzada abisagrada con dispositivo de cierre laberíntico y con cierre constituido por una manija que accione la puerta, trabando la misma contra la parte fija de la estructura, en no menos de 10 puntos de fijación de tal forma que mantenga la posición cerrada de la puerta aún en caso de explosión o arco interno. La bulonería será tratada o protegida según la ET 10 de EPEC. Todo bulón tendrá dos arandelas planas y una arandela de presión común. En cada uno de los compartimientos, detrás de cada puerta, se colocará un marco abisagrado con enrejado de protección de alambre n° 12 (diám. 3,2 mm), formando cuadrados de 20 x 20 mm o 30 x 30 mm.

Cada puerta tendrá en lugar adecuado "mirillas" de material transparente (plexiglás) para la observación de la posición de los contactos. La "mirilla" tendrá por lo menos 250 x 170 mm y resistencia mecánica similar a la cubierta metálica.

En el frente de cada puerta de celda se representará físicamente el diagrama mímico en planchuela de aluminio de la función eléctrica que representa.

En el interior de las celdas, en los compartimientos del interruptor y terminales de cables se instalarán calefactores protegidos (blindados) de 200 W cada uno, aptos para 220 V - corriente alterna- con una superficie mínima de disipación de 100 cm². Serán comandados por termostatos que regulen la temperatura entre -5°C y 50°C de manera de impedir la condensación de humedad tanto en estos compartimientos como en los restantes a los cuales calefaccionarán por convección.

El circuito de alimentación general, como así también cada resistencia dispondrá de un juego de fusibles tipo Diazed o similar.

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

Las dimensiones máximas de las celdas serán las siguientes:

Alto: Serán las indicadas en el protocolo de arco interno

Ancho: Serán las indicadas en el protocolo de arco interno

Profundidad: Serán las indicadas en el protocolo de arco interno

- 5.3 TRATAMIENTO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA: La estructura metálica, los paneles, perfiles, bastidores y demás elementos ferrosos de las celdas deberán tener una efectiva protección contra la corrosión. A tal fin dicho proceso constará como mínimo de las siguientes etapas.



Desengrase, decapado, fosfatizado y protección de fondo.

La protección de fondo consistirá en la obtención de una protección epóxica, horneada, de espesor no inferior a 25 micrones.

Luego de este proceso, imprescindible para todos los componentes ferrosos se procederá al pintado final, que deberá realizarse con esmalte acrílico horneado, con una cantidad de manos que aseguren un espesor del esmalte acrílico no inferior a 25 micrones.

El exterior de las celdas será pintado de color gris 09-2-020, mientras que el interior, de color amarillo 05-2021, ambos de la IRAM DEF D10-54.

6 COMPARTIMIENTOS INTERIOR DE LAS CELDAS

- 6.1 **COMPARTIMIENTO PARA INTERRUPCIÓN:** En este compartimiento se alojarán los interruptores automáticos o los seccionadores bajo carga con interceptores fusibles incorporados. Los primeros se montarán sobre ruedas guiadas y los segundos abulonados en la pared posterior de la celda.

La estructura que soporta al seccionador bajo carga estará preparada de tal modo que permita montar y desmontar con total facilidad el seccionador, ya sea de fabricación propia como cualquier otro que exista en el comercio.

Los agujeros de fijación del seccionador de ancho reducido, estarán a 500 mm de separación entre ellos en sentido horizontal y a 280 mm de separación entre ellos según el eje vertical.

Para los seccionadores de ancho normal estas medidas serán de 700 mm según la horizontal y 300 mm según la vertical.

El compartimiento del seccionador bajo carga dispondrá de una reja de protección y puerta frontal a manera de cierre de celda. Se preverán los enclavamientos necesarios para evitar el retiro de la reja con el seccionador bajo carga conectado.

- 6.2 **COMPARTIMIENTO DE BARRAS:** Las barras se montarán sobre aisladores de resina epoxi "Araldit" o similar y se alojarán en un compartimiento (ducto) continuo y completamente separado del resto de los compartimientos. Las barras deberán soportar sin deformarse los efectos de la dilatación térmica.

- 6.3 **COMPARTIMIENTO DE BAJA TENSIÓN:** En este compartimiento se alojarán todos los elementos de comando a distancia, control y señalización en baja tensión que se requieran.

- 6.4 **COMPARTIMIENTO DE TERMINALES DE CABLES:** Se destinará un compartimiento para llegada o salida de cables con sus correspondientes terminales. En las celdas para transformador se preverá lugar para tres cables unipolares de cobre, con aislación seca para 13,2 kV, de 240 mm² de sección por fase. Mientras que en las celdas de alimentadores se preverá lugar para cables de cobre con aislación seca para 13,2 kV, unipolar de 400 mm² de sección por fase.

En todos los compartimientos se instalarán los transformadores de corriente y los divisores capacitivos de tensión. En el caso de las celdas para alimentadores también se instalarán las cuchillas de puesta a tierra para los respectivos cables.



- 6.5 **BARRAS DE POTENCIA, CONEXIONES DE MEDIA TENSION Y CONTACTOS ESPECIALES:** Las barras de potencia estarán constituidas por planchuelas de cobre electrolítico, de canto redondeado y pintadas de acuerdo a normas.
Las superficies de unión entre barras serán estañadas y protegidas mediante recubrimientos aislantes fácilmente desmontables para permitir la inspección y el mantenimiento de las mismas.
Las derivaciones de salida de cables serán previstas de fácil acceso y desarme.
Las uniones entre barras y derivaciones se efectuarán con bulones , arandelas planas y arandelas de seguridad, todos cincados o cadmiados, de acuerdo a la ET 10 de E.P.E.C., en forma tal que se asegure el máximo de conductividad eléctrica. No se aceptará el empleo de soldaduras en las conexiones.
Deberá preverse dispositivos especiales para compensación de la dilatación de las barras, que resultarán del estudio solicitado en el punto 5 de esta especificación.
Tanto las barras principales, como las derivaciones de media tensión entre elementos, deberán ser pintadas de acuerdo a la Norma IRAM 2053.
Ambas celdas "extremas" deberán ser construidas previendo que las barras principales permitan el empalme con barras de futuras celdas.
- 6.6 **AISLADORES:** Todos los aisladores, tanto los de tipo pasante como los de soporte o los correspondientes a los receptáculos de los contactos fijos, serán de resina epóxicas (araldit) o de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, debiendo responder a las exigencias establecidas en la ET 73 de E.P.E.C..
Estos aisladores deberán soportar el nivel de aislación que establece la Norma 2211.
El número de aisladores a instalar dependerá de los cálculos electromecánicos de las barras y conexiones, cuya memoria ha sido solicitada en el punto 5 de esta Especificación.
Los aisladores pasantes para intensidades superiores a 600 A, deberán tener bridas de soporte de material antimagnético.
- 7 **APARATOS DE MANIOBRA Y MEDICIÓN, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES:**
- 7.1 **INTERRUPTORES:** Se podrán utilizar interruptores en hexafluoruro de azufre (SF6), o en vacío, los que serán del tipo extraíbles y responderán a la ET-60.1 de E.P.E.C. y a la IEC correspondiente para los SF6 o en vacío.
Los interruptores contarán con un cierre frontal que impida todo contacto accidental con la media tensión.
El carro con el interruptor deberá poder ser introducido, extraído y maniobrado por un solo operario con total seguridad personal, en forma rápida y fácilmente afectable.
Las palancas y manivelas de extracción e introducción de interruptores serán parte de cada interruptor.
Los interruptores deberán tener un tipo de accionamiento de resortes precargados indistintamente a mano o a motor eléctrico de 110 V de corriente continua y con comando, manual local y eléctrico local y a distancia, se descarta expresamente el accionamiento por solenoide.
El mecanismo de accionamiento será tal que una vez abierto el interruptor, se conecte automáticamente el motor "carga resorte" ,que actuará hasta lograr la máxima tensión mecánica del mismo. Deberá estar provisto de un enclavamiento que impida realizar tanto



la maniobra de cierre como el de apertura del interruptor, eléctrico y/o mecánicamente, mientras el resorte no se encuentre en la situación de máxima tensión.

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

Todos los enclavamiento serán puramente mecánicos. Contarán con contactos auxiliares para la señalización a distancia de la posición y otras funciones auxiliares. El carro contará con un dispositivo de fijación en la posición "en servicio" tal que no exista peligro de desplazamiento en caso de funcionamiento del equipo.

Los rieles de guía del carro deberán apoyar sobre los bastidores de cada celda, a fin de evitar todo trabajo adicional de obra civil, simplificando además el montaje y garantizando la absoluta intercambiabilidad de los interruptores. No se aceptarán transformadores de intensidad montados sobre el carro.

Deberá preverse en la entrada de la celda un sistema de guía o autocentrado del carro a fin de que la maniobra de introducción o extracción del mismo sea fácil y rápida.

El compartimiento dispondrá de un patín de puesta a tierra que se deslizará sobre el contenedor del carro móvil apenas la primera parte del mismo haya penetrado en la celda. La puesta a tierra del carro deberá mantenerse, para toda la carrera del interruptor hasta que éste haya sido extraído completamente de su compartimiento. Además se preverá un dispositivo especial que asegure la efectiva puesta a tierra de la estructura móvil cuando ésta se encuentre en posición de "servicio".

El interruptor podrá encontrarse en tres posiciones básicas:

- El carro móvil totalmente extraído de la celda.
- El carro móvil en posición "seccionado".
- El carro móvil en posición "conectado" o en servicio.

El interruptor sólo se podrá introducir o extraer si sus contactos principales están abiertos.

Los sistemas de obturación deberán estar diseñados para cerrar completamente los orificios de introducción de los contactos móviles en los receptáculos 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 carro de la posición "en servicio", a la posición "seccionado" y estará constituido por una o varias pantallas o cortina metálica puesta a tierra.

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

No se aceptarán pantallas o cortinas realizadas con materiales aislantes.

El interruptor deberá tener una placa de material aislante desde el borne inferior hasta el superior, protegiendo todas las partes metálicas de corta separación entre fases.

Los contactos de conexión de los circuitos auxiliares de baja tensión serán de tipo "macho-hembra". El bloc móvil deberá estar montado en el frente del carro y consistirá en una ficha de material aislante con espigas ranuradas y plateadas, deberán poseer guías que permitan su conexión en la posición correcta. Cuando el interruptor sea extraído esta ficha de conexión permanecerá en algún soporte a tal fin.

El bloc fijo estará vinculado a la carpintería metálica por medio de una manguera y será un zócalo aislante provisto de alvéolos múltiples plateados. Estará dotado de ranuras destinadas a recibir las guías del bloc móvil.

Este enclavamiento deberá tener los enclavamientos prescritos por las normas.



Cuando el interruptor se encuentre en la posición "seccionado" (apto para ensayos) deberán estar conectados los circuitos auxiliares. En tales condiciones será posible maniobrar el enganche y desenganche sin que los contactos de potencia se encuentren conectados, lo que permitirá controlar los circuitos auxiliares y por consiguiente, la cantidad de contactos a proveer en los blocks de baja tensión; surgirán en cada caso de los requerimientos solicitados.

- 7.2 **SECCIONADORES BAJO CARGA:** Los seccionadores bajo carga serán accionados desde el frente de la celda y se desengancharán automáticamente en caso de fusión de un fusible.

Los agujeros de la base de los seccionadores estarán a las distancias mencionadas en el punto 6.1. De igual modo, en la

estructura de la celda la distancia y ubicación de los agujeros estarán conforme a lo citado en el punto 6.1 a los fines de facilitar la intercambiabilidad de los mismos.

La potencia de cortocircuito que deberá soportar será de 500 MVA en 13,2 kV y responderá a los niveles de aislación de la Norma IRAM 2211.

- 7.3 **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD:** Serán para interior, con aislación seca de resina epóxica o similar. En lo que corresponda se ajustará a la ET 66 y ET 73 de E.P.E.C. y a las Normas IRAM correspondientes, en particular a los niveles de aislación a la Norma IRAM 2211.

- 7.4 **TRANSFORMADORES DE TENSIÓN:** Serán monofásicos, para interior, con aislación seca de resina epóxica o similar. Deberán conectarse a la barra principal mediante seccionadores bajo carga con fusibles incorporados según el punto. Estos seccionadores permitirán el seccionamiento eléctrico de los transformadores de tensión, de las barras principales sin quitar de servicio el resto del equipo.

Responderán a la ET 67 y ET 73 de E.P.E.C. y a las norma IRAM 2211.

8 PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra estará constituido por una planchuela de cobre electrolítico de alta conductividad de sección no inferior a 50 mm², que correrá a lo largo de todas las celdas.

De esta barra colectora general partirán derivaciones a los siguientes elementos: neutro de transformadores de medición, la fase de baja tensión de los transformadores de tensión no protegida con fusibles, masa metálica, vainas de cables, etc.. En ningún caso se admitirán conexiones en serie de dos o mas elementos para puesta a tierra. Las puertas o paneles abisagrados, deberán ser conectados a tierra mediante conductores o trenzas extra flexibles de cobre estañado de sección no inferior a 50 mm².

Todas las superficies de contactos de estas conexiones deberán ser previamente estañadas.

9 ENCLAVAMIENTOS

- 9.1 **INTERRUPTORES:** Los interruptores solo podrán extraerse o introducirse a la posición "en servicio" si el circuito de sus contactos principales se encuentra abierto.



En caso que por error se desplace hacia la posición de conexión un interruptor cerrado, se preverá un dispositivo que provoque el desenganche de aquel, antes que los contactos móviles hayan penetrado en el recinto de barras, bloqueando además toda posibilidad de cierre del interruptor, mientras dure la maniobra de introducción.

Para poder extraer un interruptor deberá cumplirse en todos los casos la condición de que dicho aparato se encuentre en la posición "abierto".

En la carrera desde la posición "en servicio" hasta la posición seccionada, deberá impedirse toda posibilidad de cierre de los contactos principales del interruptor.

Al llegar el interruptor a la posición de extraído o seccionado, dicho enclavamiento dejará de actuar a fin de que puedan efectuarse los ensayos de accionamientos.

Para el caso de conexión manual de los circuitos auxiliares, el comando del interruptor deberá contar con un enclavamiento mecánico que impida el cierre de los contactos principales del interruptor si la ficha removible de circuitos auxiliares se encuentra desconectada. Así mismo si el interruptor está cerrado (en servicio), deberá existir un enclavamiento que imposibilite la extracción de la ficha de circuitos auxiliares.

9.2 **OBTURADORES DE LOS ORIFICIOS PARA CONEXIÓN:** Las cortinas obturadoras de los circuitos de potencia deben accionarse automáticamente a partir de que los brazos aisladores del interruptor hayan salido totalmente de los recintos de barras y de salida de línea.

9.3 **PANEL POSTERIOR DE ACCESO:** Los paneles de acceso solo podrán extraerse cuando el interruptor o seccionador se encuentre en la posición de abierto.

En el caso de las celdas para alimentadores se podrán abrir cuando estén conectadas las cuchillas de puesta a tierra del alimentador, los que se comandarán desde el frente de la celda en forma manual.

9.4 **TRANSFORMADORES DE TENSIÓN:** Solo podrá accederse al compartimiento cuando los transformadores se encuentren seccionados y los primarios puestos a tierra.

10 SEÑALIZACIÓN DE TENSIÓN

En los frentes de cada celda (de alimentador y de transformador) se instalarán tres señalizadores de luz de neón alimentados por divisores capacitivos. Estos señalizadores (uno por fase) serán de actuación permanente. Estos señalizadores indicarán la existencia o no de tensión de llegada en los cables de los alimentadores y de los transformadores.

11 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 cables normalizados de cobre electrolítico, con aislación de PVC aptos para 1000 V, "extra flexible", de formación y sección según corresponda.

La totalidad de los cables que sean empleados para estos fines, deberán ser individualizados en sus extremos por medio de perlas de identificación cuentas numeradas, etc. y su detalle será registrado en un cuaderno o planilla, en donde se indicará en forma



clara y exacta, el recorrido y sus características, de forma tal que facilite su localización y seguimiento, conforme se exige en la ET 33 de E.P.E.C..

Los conductores de circuitos amperométricos pertenecientes a medición y/o protección, serán de una sección mínima de 4 mm².

Los conductores para los circuitos voltimétricos, pertenecientes a medición y/o protección, serán de una sección mínima de 2,5 mm².

Los conductores que deberán emplearse para los circuitos de comando, serán de una sección mínima de 4 mm².

Los conductores que deberán emplearse para los circuitos de señalización, enclavamiento, alarma y conexiones auxiliares serán de una sección mínima de 2,5 mm².

Cuando las conexiones se realicen en instrumentos, relés etc., sus puntas deberán ser dotados de terminales.

12 BORNERAS PARA CIRCUITOS AUXILIARES

Todos los equipos deberán tener sus regletas de bornes de los circuitos auxiliares dispuestos de manera tal que su acceso sea directo, aún con el equipo correspondiente en servicio, debiendo cumplir además con lo indicado en la ET 33 de E.P.E.C.

Para las conexiones de entrada y salida de los recintos de baja tensión se utilizarán regletas de bornes de tipo extraíble, de reconocida calidad y diseño.

Los tornillos de fijación de los cables a los bornes no deberán ajustarse directamente sobre ellos, sino a través de una lámina de presión sujeta al mismo borne.

El reemplazo de una bornera rota podrá efectuarse sin necesidad de desarmar toda la regleta.

12.1 **BLOCK DE PRUEBAS:** Se deberá incluir en los circuitos de medición, un block de pruebas para contrastación de los aparatos, del tipo Galileo o similar.

12.2 **ESQUEMAS ELÉCTRICOS:** Los esquemas funcionales, multifilares y topográficos, deberán responder a lo establecido en la ET 33 de E.P.E.C.. Con cada una de las celdas a proveer se incluirán dos juegos de cada uno de los planos aprobados.

13 PLACA DE CARACTERÍSTICAS Y LETREROS

Cada celda llevará una placa con la indicación mínima siguiente:

- NOMBRE DEL FABRICANTE.
- PAÍS DE ORIGEN.
- NUMERO DE FABRICACIÓN.
- AÑO DE FABRICACIÓN.
- TENSIÓN NOMINAL (kV).
- Si es para interior o para intemperie.
- NORMAS UTILIZADAS.
- NIVEL DE AISLACIÓN.
- NIVEL DE AISLACIÓN NOMINAL (kV).
- PESO TOTAL.

Cada celda deberá identificarse mediante placas identificatorias, de acuerdo a su función, tanto en su frente como en su parte posterior.



Así también, cuando fuese necesario, los distintos componentes de la celda, deberán llevar un letrero indicador para señalar su función, posición, operación, etc.

14 ENSAYOS E INSPECCIÓN

Los ensayos de tipo y ensayos especiales a pedido del cliente serán efectuados en los laboratorios oficiales o de reconocido prestigio a satisfacción de E.P.E.C. indicados en el Pliego Particular de Condiciones o Solicitud de Contratación correspondiente.

Los ensayos de rutina podrán ser efectuados en el laboratorio del fabricante. En caso de que el mismo no dispusiese de laboratorio para tal fin, éstos se realizarán en un laboratorio de reconocida trayectoria con la conformidad de E.P.E.C..

En todos los ensayos estará a cargo del contratista la provisión del material, de los equipos, de las piezas a ensayar y del personal necesario para la realización de los mismos.

Todas las piezas y/o equipos destruidos en los ensayos serán por cuenta y cargo del contratista.

LOS ENSAYOS SERÁN:

1 - Ensayos de tipo.

1.1- Ensayos de tipo normales.

1.2- Ensayos de tipo a pedido especial del usuario.

2 - Ensayos de rutina.

14.1 ENSAYOS DE TIPO: Deberán realizarse y protocolizarse los siguientes ensayos de tipo.

14.2 ENSAYOS DE TIPO NORMALES:

14.2.1 ENSAYOS DIELECTRICOS:

- Ensayos para verificar el nivel de aislación del tablero a la tensión de impulso de tipo atmosférico en seco.

- Ensayos para verificar el nivel de aislación del tablero a la tensión, a la frecuencia industrial sobre el circuito principal.

- Ensayo para verificar el nivel de aislación del tablero a la tensión aplicada sobre los circuitos auxiliares.

Estos ensayos dieléctricos se ejecutarán según lo establecido en la Norma IRAM 2195 (4.Métodos de ensayos)-tablas I-II y IV- A (Alto grado de seguridad) y norma IRAM 2280 parte I y II.

14.2.2 ENSAYOS DE CALENTAMIENTO: Ensayos para verificar el calentamiento de cualquier parte del tablero cuando el circuito principal es recorrido en todas sus fases de diseño por la corriente nominal de servicio desde un extremo de las barras generales hasta los bornes previstos para la conexión de los cables.

Este ensayo de calentamiento deberá efectuarse sobre el conjunto armado de celdas en condiciones de funcionamiento de explotación industrial.

14.2.3 ENSAYOS CON CORRIENTES DE CORTA DURACIÓN: Ensayos para verificar la capacidad de los circuitos principal y de tierra para soportar los efectos térmicos provocados por la corriente nominal de corta duración y los efectos dinámicos provocados por la corriente nominal de cresta.



- 14.2.4 ENSAYOS DE CAPACIDAD DE CIERRE Y APERTURA: Ensayos para verificar la capacidad de cierre y apertura de los dispositivos de conexión incluidos en el circuito principal.
- 14.2.5 ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO: Ensayos para verificar el funcionamiento mecánico satisfactorio de los dispositivos de conexión y parte amovibles incluidas en el tablero.
- 14.2.6 ENSAYOS DE GRADO DE PROTECCIÓN: Ensayo para verificar el grado de protección de las personas a la aproximación peligrosa a partes del tablero bajo tensión o en movimiento.
- 14.2.7 VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL CABLEADO: Se debe verificar que el cableado o conexiónado se haya ejecutado conforme con el esquema de conexiones internas y con las especificaciones correspondientes.
- 14.3 ENSAYOS DE TIPO A PEDIDO ESPECIAL DEL USUARIO:
- 14.3.1 ENSAYO DE ARCO INTERNO: Referente a este ensayo se satisface con el protocolo solicitado en el Pliego Particular de Condiciones y ejecutado según lo indicado en el Anexo A de la Norma IRAM 2200.
- 14.3.2 PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO A PEDIDO ESPECIAL DEL USUARIO: Los resultados de estos ensayos de tipo se anotarán en los correspondientes protocolos, conteniendo éstos los datos necesarios para comprobar la conformidad con la Norma IRAM 2200. Contendrán la documentación relacionados con el comportamiento del tablero en los ensayos mencionados. Deben ser claramente establecidos en el informe las observaciones surgidas durante los ensayos y las inspecciones realizadas después de cada uno de ellos.
- 14.4 ENSAYOS DE RUTINA: Deberán realizarse en presencia de la Inspección de E.P.E.C., los siguientes ensayos:
- 14.4.1 Ensayos de tensión en seco, a frecuencia industrial sobre el circuito principal (a realizar según los valores y condiciones ambientales indicados en las Normas IRAM 2195 y 2280 - Parte I, respectivamente).
- 14.4.2 -Ensayos de tensión sobre el circuito auxiliar.
- 14.4.3 -Medición de la resistencia del circuito principal.
- 14.4.4 -Ensayo de funcionamiento mecánico.
- 14.4.5 -Ensayo de dispositivos auxiliares eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- 14.4.6 -Verificación de que el cableado sea correcto.



14.4.7 -Verificación de la Intercambiabilidad.

14.4.8 PROTOCOLO DE ENSAYOS DE RUTINA: Los resultados de estos de ensayos se anotarán en los protocolos de rutina correspondientes.

La aprobación por parte de E.P.E.C. de los protocolos de ensayo de la Oferta, no liberará al Contratista de su responsabilidad contractual por un buen funcionamiento de los tableros a proveer.